



# Att sänka cyklisters hastighet på cykelbanor

Acceptans, konsekvenser och förutsättningar

Erik Stigell  
Anna Niska  
Cristoffer Collander  
Jenny Eriksson  
Annika Nilsson



# **Att sänka cyklisters hastighet på cykelbanor**

## **Acceptans, konsekvenser och förutsättningar**

Erik Stigell

Anna Niska

Cristoffer Collander

Jenny Eriksson

Annika Nilsson

Författare: Erik Stigell, (Trivector) <https://orcid.org/0000-0002-6518-5558>  
Anna Niska, VTI <https://orcid.org/0000-0003-1162-2633>  
Cristoffer Collander, Trivector  
Jenny Eriksson, VTI <https://orcid.org/0000-0001-6707-6569>  
Annika Nilsson, Trivector  
Diarienummer: 2012/0525-28  
Publikation: VTI rapport 1027  
Omslagsbilder: Anna Niska, VTI och Jones Karlström, VTI  
Utgiven av VTI, 2019

---

## Referat

---

Syftet med projektet var att öka kunskapen om hur hastighetssänkande åtgärder på cykelvägar kan användas och vilka effekter de kan ha. Litteraturstudier och intervjuer gjordes för att samla aktuell kunskap. Fältstudier genomfördes med hastighetsmätningar för att studera den eventuella effekten av en skyltad hastighetsbegränsning till 20 km/h och väggkantsintervjuer för att undersöka cyklisters acceptans för olika typer av hastighetsbegränsningar på cykelbanor. Resultaten visade att skyltningen inte tycktes ge någon hastighetssänkning, vilket delvis kan förklaras av att de flesta cyklar saknar hastighetsmätare. Intervjuerna visade att cyklister är skeptiska till hastighetssänkande åtgärder eftersom de ofta utgör en säkerhetsrisk. I sammanhanget är det viktigt att skilja på reshastighet respektive punkthastighet. Genomsnittlig punkthastighet hos cyklister på sträcka ligger vanligtvis runt 20 km/h med få som cyklar snabbare än 30 km/h. Reshastigheten som inbegriper stopp och väntetider är oftast lägre. För att uppnå målen om god tillgänglighet och ökad cykling bör cyklister erbjudas en hög reshastighet. Situationer där det är motiverat att begränsa cyklisters punkthastighet är vid dålig sikt, i anslutning till vägarbeten, på gångytor eller cykelbanor förbi t.ex. skolor. Fasta hinder, ojämnheter, avsmalningar eller skarpa kurvor för att begränsa cyklisters hastighet bör inte användas eftersom de bidrar till högre olycks- och skaderisk. Via Trafikförordningen är cyklisters hastighet redan reglerad med regler som är generella för alla fordon och vägar. Det går inte att förbudsskylda med lägre hastighet än 30 km/h på cykelvägar, men med anvisningsskyltar kan lägre hastigheter rekommenderas. Kunskapen om trafiksäkerhetseffekter av cyklisters hastighet är begränsad. Tidigare forskning pekar i vissa fall på att ”hög fart” kan ha bidragit till cykelolyckor som inträffat, dock utan att definiera vilken hastighet som avses, medan andra studier inte kunnat visa på några samband.

<b>Titel:</b>	Att sänka cyklisters hastighet på cykelbanor. Acceptans, konsekvenser och förutsättningar
<b>Författare:</b>	Erik Stigell, Trivector, <a href="https://orcid.org/0000-0002-6518-5558">https://orcid.org/0000-0002-6518-5558</a> Anna Niska, VTI, <a href="https://orcid.org/0000-0003-1162-2633">https://orcid.org/0000-0003-1162-2633</a> Cristoffer Collander, Trivector Jenny Eriksson, VTI, <a href="https://orcid.org/0000-0001-6707-6569">https://orcid.org/0000-0001-6707-6569</a> Annika Nilsson, Trivector
<b>Utgivare:</b>	VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut <a href="http://www.vti.se">www.vti.se</a>
<b>Serie och nr:</b>	VTI rapport 1027
<b>Utgivningsår:</b>	2019
<b>VTI:s diarienummer:</b>	2012/0525–28
<b>ISSN:</b>	0347–6030
<b>Projektnamn:</b>	Cykel-OLA (Objektiva fynd, Lösningar och Avsikter)
<b>Uppdragsgivare:</b>	Trafikverket
<b>Nyckelord:</b>	Cykling, cyklist, hastighet, cykelväg, cykelbana, säkerhet
<b>Språk:</b>	Svenska
<b>Antal sidor:</b>	71

---

## Abstract

---

The aim of this project was to increase the knowledge of how speed-reducing measures on cycle paths can be used and what effects they might have. Literature reviews and interviews were conducted to gather current knowledge. Field studies were performed, including speed measurements, to study the possible effect of a signposted speed limit to 20 km/h and roadside interviews to investigate cyclists' acceptance of different types of speed reducing measures on cycle paths. It was found that the signposted speed limit did not result in a speed reduction, partly because most bicycles lack speedometers. The interviews showed that cyclists are skeptical of speed-reducing measures because they often pose a safety risk. In this context, it is important to distinguish between space-mean-speed and time-mean-speed. The average time-mean-speed of cyclists is usually around 20 km/h with few cycling faster than 30 km/h. The space-mean-speed, which includes stops and waiting times, is usually lower. To achieve the transport policy goals of good accessibility and increased cycling, cyclists should be offered a high space-mean-speed. Examples of situations where it may be justified to reduce the time-mean-speed of cyclists are at locations with poor visibility, in connection with road works, on cycle paths passing schools or at pedestrian crossings. Firm objects, speed-bumps or sharp curves in the cycle path should not be used as speed-reducing measures, since they contribute to higher accident and injury risk. In Swedish traffic regulations, the speed of cyclists is already regulated by rules that are general to all vehicles and roads. Signposting a lower speed limit than 30 km/h is not possible according to current regulations, but lower speed can be recommended using instructions signs. Knowledge of road safety effects of cyclists' speed is limited. Previous research indicates, in some cases, that "high speed" may have contributed to bicycle accidents that occurred, however without defining the actual speed, while other studies could not find any relationship.

- Title:** To reduce cyclists' speed on bicycle paths. Acceptance, consequences and preconditions
- Author:** Erik Stigell, Trivector, <https://orcid.org/0000-0002-6518-5558>  
Anna Niska, VTI, <https://orcid.org/0000-0003-1162-2633>  
Cristoffer Collander, Trivector  
Jenny Eriksson, VTI, <https://orcid.org/0000-0001-6707-6569>  
Annika Nilsson, Trivector
- Publisher:** Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)  
[www.vti.se](http://www.vti.se)
- Publication No.:** VTI rapport 1027
- Published:** 2019
- Reg. No., VTI:** 2012/0525–28
- ISSN:** 0347–6030
- Project:** CykelOLA
- Commissioned by:** Swedish Road Administration
- Keywords:** Cycling, cyclist, speed, cycle path, cycleway, safety
- Language:** Swedish
- No. of pages:** 71

---

## Förord

---

I denna rapport presenteras projektet ”trafiksäkerhetskonsekvenser av hastighetsbegränsningar på cykelbanor” som genomförts under våren 2018 till och med sommaren 2019.

Projektet har studerat förutsättningar för och konsekvenser av åtgärder för att sänka cyklisters hastighet på cykelbanor, främst utifrån ett trafiksäkerhetsperspektiv men även med hänsyn till andra aspekter som exempelvis cyklisters framkomlighet. Syftet med projektet har varit att undersöka hur hastighetsbegränsningar och andra hastighetsdämpande åtgärder används och kan användas på cykelvägar i Sverige och vilken potentiell trafiksäkerhetseffekt de kan ha. Ökad förståelse och kunskap inom området förväntas leda till förbättrad trafiksäkerhet på sikt.

Studien har genomförts av Erik Stigell, Annika Nilsson och Cristoffer Collander, på Trivector Traffic i samarbete med Anna Niska och Jenny Eriksson på VTI. Huvuddelen av arbetet har genomförts av Trivector, där Erik Stigell varit projektledare. Hos VTI har Anna Niska varit projektledare. Projektet är genomfört på uppdrag av Trafikverket där Ruggero Ceci har varit kontaktperson.

Flera organisationer och personer utanför Trivector och VTI har bidragit till arbetet. Vi vill särskilt tacka Niclas Nilsson på Transportstyrelsen och Klas Elm på Svensk Cykling som båda bidragit med kunskap via intervjuer samt Vivian Erixon och Johan Nilsson från Lidingö stad för hjälp med fältstudien. Tack också till Hillevi Ternström, VTI, som hjälpt till vid sökning av litteratur, till Anna Vadeby vid VTI som granskat rapporten och till Jones Karlström, VTI, som lämnat värdefulla synpunkter under projektets gång.

Linköping, december 2019

*Anna Niska*  
*Projektledare*

---

## Kvalitetsgranskning

---

Granskningsseminarium har genomförts 14 oktober 2019 där Anna Vadeby var lektor. Anna Niska har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Forskningschef Leif Sjögren har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering den 16 december 2019. De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning.

---

## Quality review

---

Review seminar was carried out on 14 October 2019 where Anna Vadeby reviewed and commented on the report. Anna Niska has made alterations to the final manuscript of the report. The research director Leif Sjögren examined and approved the report for publication on 16 December 2019. The conclusions and recommendations expressed are the authors' and do not necessarily reflect VTI's opinion as an authority.



---

## Innehållsförteckning

---

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>9</b>
<b>Summary .....</b>	<b>11</b>
<b>1. Inledning .....</b>	<b>13</b>
1.1. Bakgrund.....	13
1.2. Syfte .....	13
<b>2. Metod.....</b>	<b>14</b>
2.1. Litteratursökning om cyklisters hastighet och trafiksäkerhet.....	14
2.2. Kunskapsinhämtning kring reglering och mätning av cyklisters hastighet.....	14
2.3. Fältstudier om acceptans för hastighetsbegränsande åtgärder .....	14
<b>3. Cyklisters hastighet och dess effekt på trafiksäkerheten.....</b>	<b>16</b>
3.1. Cyklisters hastigheter .....	16
3.1.1. Genomsnittlig punkthastighet .....	16
3.1.2. Genomsnittlig reshastighet.....	16
3.1.3. Faktorer som påverkar cyklisters hastigheter.....	17
3.1.4. Möjligheter att bedöma cyklisters hastighet .....	17
3.2. Trafiksäkerhetseffekter av cyklisters hastighet .....	18
3.2.1. Samband mellan cykelhastighet och kritiska situationer .....	18
3.2.2. Hastighetsspridning på cykelbana.....	20
3.2.3. Hastighetens roll för skadeutfallet .....	21
<b>4. Cykelhastighet i planering och reglering .....</b>	<b>23</b>
4.1. Cyklisters hastighet utifrån de transportpolitiska målen .....	23
4.1.1. Funktionsmålet i relation till cykelhastighet.....	23
4.1.2. Hänsynsmålet i relation till cykelhastighet .....	25
4.2. Reglering av cyklisters hastighet .....	27
4.2.1. Grundregler i Trafikförordningen .....	27
4.2.2. Skyltad hastighet.....	28
4.2.3. Specifika lokala trafikföreskrifter som styr cykelhastighet .....	30
4.2.4. Hastighetsgränser på cykelbana kopplade till fordon .....	32
4.3. Cykelhastighet i planering och utformning av cykelinfrastruktur.....	33
4.3.1. Planeringsriktlinjer för cyklisters hastighet .....	33
4.3.2. Fysisk utformning för att sänka cyklisters hastighet.....	34
4.3.3. Fysisk utformning som kan höja cyklisters reshastighet .....	39
<b>5. Mätning av cyklisters hastighet .....</b>	<b>43</b>
5.1. Teknisk möjlighet på cykeln/cyklisten.....	43
5.2. Teknisk möjlighet i infrastrukturen.....	44
<b>6. Cyklisters acceptans av hastighetssänkande åtgärder – fältstudier .....</b>	<b>47</b>
6.1. Praktisk acceptans – efterlevnad av hastighetsbegränsning .....	47
6.2. Uttalad acceptans – resultat från vägkantsintervjuer.....	50
6.2.1. Vad tycker cyklister om hastighetssänkande åtgärder?.....	52
6.2.2. Situationer och platser där hastighetsdämpningar är befogade.....	53
<b>7. Diskussion och slutsatser .....</b>	<b>54</b>
7.1. Reflektion kring begränsningar i projektupplägget.....	54
7.2. Cykelhastighet och betydelse för de transportpolitiska målen.....	54

7.2.1. Hastighetens påverkan på trafiksäkerhet och trygghet .....	54
7.2.2. Cyklister cyklar sällan över 30 km/h .....	55
7.3. Sänkning av cyklisters hastighet .....	55
7.3.1. Få cyklar är utrustade med hastighetsmätare .....	56
7.3.2. Cyklisters hastighet begränsas redan idag av lagen .....	56
7.3.3. Låg acceptans för skyltad hastighetsbegränsning för cyklister .....	56
7.3.4. Hög eller låg cykelhastighet beror på måttstocken .....	56
7.3.5. Trafikutformningar som begränsar hastighet .....	57
7.3.6. När och var kan det vara lämpligt med en hastighetssänkning .....	58
7.4. Slutsats .....	58
7.5. Råd och Rekommendationer .....	58
7.6. Fortsatt forskning .....	59
<b>Referenser .....</b>	<b>61</b>
<b>Bilaga 1 – Frågeformular till väjkantsintervjuerna .....</b>	<b>65</b>
<b>Bilaga 2 – Hastighetsdata från Lidingö kommun.....</b>	<b>69</b>

---

## Sammanfattning

---

### **Att sänka cyklisters hastighet på cykelbanor. Acceptans, konsekvenser och förutsättningar**

av Erik Stigell (Trivector), Anna Niska (VTI), Cristoffer Collander (Trivector), Jenny Eriksson (VTI) och Annika Nilsson (Trivector)

Cyklisters hastighet är ett flitigt omskrivet ämne i insändare och sociala media. Ofta beskrivs cyklisternas hastighet som hög och som ett stort säkerhets- och trygghetsproblem. Mer sällan beskrivs fördelar med hastighet i relation till olika transportpolitiska mål. Kunskapen om hur snabbt eller långsamt olika cyklister cyklar är i dagsläget knapphändig och det saknas också en sammanvägd beskrivning av betydelsen av cyklisters hastighet på olika platser och i olika sammanhang.

Syftet med projektet är att öka kunskapen om cyklisters hastighet och vilka konsekvenser hastigheten har för trafiksäkerhet och andra samhällsmål samt att öka kunskapen om hur hastighetsbegränsningar på cykelvägar kan användas och vilka effekter de kan ha.

Litteraturstudier samt intervjuer med experter gjordes utifrån frågeställningar om cyklisters hastighet och trafiksäkerhetseffekter av hastighet samt dagens hastighetslagstiftning och tekniker för att mäta cyklisters hastighet. Cyklisters hastighet mättes på en sträcka med skyltad hastighetsbegränsning 20 km/h för att se hur om skyltningen hade någon effekt i praktiken. Resultaten visade att skyltningen inte tycktes ge någon hastighetssänkning. Mätningen följdes upp med vägkantsintervjuer om cyklisters acceptans för olika typer av hastighetssänkande åtgärder på cykelbanor. Där framkom att hastighetsbegränsningar är svåra att följa eftersom de flesta cyklar saknar hastighetsmätare och att cyklister är skeptiska till hastighetssänkande åtgärder eftersom de ofta utgör en säkerhetsrisk.

I diskussionen kring cyklisters hastighet, är det viktigt att skilja på reshastighet respektive punkthastighet. Punkthastighet motsvarar den tillfälliga hastigheten som till exempel samlas in vid en mätstation, medan reshastigheten mäts över en hel sträcka, från A till B, och inbegriper bland annat väntetider i korsningar. För att uppnå de transportpolitiska målen om god tillgänglighet och ökad cykling bör cyklister erbjudas en hög reshastighet, främst genom att förhindra onödiga omvägar och omotiverade stopp.

Resultatet av studierna visar att den genomsnittliga punkthastigheten hos cyklister på sträcka vanligtvis ligger runt 20 km/h med få som cyklar snabbare än 30 km/h. Kunskapen om trafiksäkerhetseffekter av cyklisters hastighet är begränsad. Tidigare forskning pekar i vissa fall på att ”hög fart” kan ha bidragit till cykelolyckor som inträffat, dock utan att definiera vilken hastighet som avses, medan andra studier inte kunnat visa på några samband.

Cyklisters hastighet är redan reglerad via Trafikförordningen som har regler som är generella för alla fordon och vägar. Vill man mer i detalj reglera cyklisters hastighet går det att använda trafikmärke med högsta tillåtna hastighet 30 km/h på cykelvägar via lokal trafikföreskrift. Lägre hastighetsgräns går inte att förbudsskylda med i dagsläget, däremot kan blå anvisningsskyltar med rekommenderad lägre hastighet användas för att informera om lämplig hastighet. Om viljan att sänka hastigheten på cykeltrafiken beror på en tydlig trafiksäkerhetsrisk kan varningsskyltar, eller vägmarkeringar användas. Därutöver kan cyklisters hastighet dämpas med cykelbaneutformningen om ingen lämpligare åtgärd går att tillämpa. Exempel på situationer då det kan vara motiverat att begränsa cyklisters punkthastighet är i anslutning till vägarbeten, vid dålig sikt, på gångytor eller cykelbanor förbi skolor eller äldreboende.

Utifrån resultatet från litteraturstudien samt vägkantsintervjuerna vill vi avråda från att använda fasta hinder, ojämnheter, avsmalningar eller skarpa kurvor i cykelbanan för att begränsa cyklisters hastighet eftersom det samtidigt är kända riskfaktorer som bidrar till högre olycks- och skaderisk. En

överanvändning av hastighetsbegränsande utformningsåtgärder kan också leda till att uppmärksamhetseffekten klingar av.

Vi avråder också från att lagstifta om särskilda hastighetsbegränsningar för cyklar och för cykelbanor utöver de som redan finns. Idag saknar flertalet cyklar hastighetsmätare och samhällskostnaden för att eftermontera mätare torde inte motsvara samhällsnyttan eftersom ytterst få cyklister håller en hastighet högre än 30 km/h. Samtidigt finns det en positiv nytta av högre cykelhastigheter genom att det bidrar till hälsomål och mål om hållbar tillgänglighet.

---

## Summary

---

### **To reduce cyclists' speed on bicycle paths. Acceptance, consequences and preconditions**

by Erik Stigell (Trivector), Anna Niska (VTI), Cristoffer Collander (Trivector), Jenny Eriksson (VTI) and Annika Nilsson (Trivector)

The speed of cyclists is a frequently discussed subject in broadcasters and social media. Often cyclists' speed is described as high and as a major safety and security problem. Rarely are advantages of speed described in relation to various transport policy goals. Knowledge of how fast or slow different cyclists ride bicycles is scarce at present and there is no balanced description of the importance of cyclists' speed at different locations and in different contexts.

The aim of this project was to increase the knowledge of cyclists' speed and the consequences that speed has for road safety and other social goals, and to increase knowledge about how speed reductions on bicycle paths can be used and what effects they might have.

Literature reviews and interviews with experts were conducted to gather information about cyclists' speed and road safety effects of speed, as well as current speed legislation and techniques for measuring cyclists' speed. In field studies, cyclists' speed was measured at a cycle path section with signposted speed limit 20 km/h, to see if the signposting had any effect in practice. The results showed that it did not result in a speed reduction. The speed measurements were followed up with roadside interviews on cyclists' acceptance of different types of speed-reducing measures on bicycle paths. It was found that signposted speed limits are difficult to follow since most bicycles lack speedometers and that cyclists are skeptical of speed-reducing measures because they often pose a safety risk.

In this context, it is important to distinguish between space-mean-speed and time-mean-speed. Time-mean-speed corresponds to the temporary speed, which is collected at a measuring station, while the space-mean-speed is measured over a whole distance, from A to B, including waiting time at intersections. In order to achieve the transport policy goals of high accessibility and increased cycling, cyclists should be offered a high space-mean-speed, primarily by preventing unnecessary detours and unjustified stops. The average time-mean-speed of cyclists is usually around 20 km/h with few cycling faster than 30 km/h. Knowledge is limited regarding road safety effects of cyclists' speed. Previous research indicates, in some cases, that "high speed" may have contributed to bicycle accidents that occurred, however without defining the actual speed, while other studies could not find any relationship.

The speed of cyclists is already regulated in Swedish traffic regulations, with rules general to all vehicles and roads. When wanting to regulate the speed of cyclists in more detail, a speed limit to 30 km/h can be signposted. A lower speed limit is not possible according to current regulations, however, instruction signs with a recommended lower speed can be used. If the desire to reduce the speed of cyclists is due to a clear road safety risk, warning signs, or road markings can be used. In addition, the speed of cyclists can be attenuated by the cycle path design if no other appropriate action can be applied. Examples of situations where it may be justified to reduce the time-mean-speed of cyclists are at locations with poor visibility, in connection with road works, on cycle paths passing schools or at pedestrian crossings.

Based on the results of the literature study and the roadside interviews, we do not recommend using firm objects, speed-bumps or sharp curves in the cycle path to reduce the speed of cyclists, since they are also known risk factors that contribute to higher accident and injury risk. An overuse of speed reducing design measures might also cause the attention effect to wane. We also advise against legislation of specific speed limits for bicycles and for cycle paths in addition to those that already exist. Today, most bicycles do not have speed meters and the social cost of retrofitting meters should

not correspond to the benefits of society as very few cycles at speeds above 30 km/h. At the same time, a high cycling speed might contribute to health goals and goals of sustainable accessibility.

---

## 1. Inledning

---

### 1.1. Bakgrund

För att överhuvudtaget kunna cykla krävs en viss hastighet för att kunna balansera cykeln och inte falla (Moore m.fl. 2009). Hur mycket snabbare än denna hastighet på ca 10 km/h som är lämpligt att cykla i är föremål för en del debatt. Cyklisters hastighet är ett flitigt omskrivet ämne i insändare och sociala medier. Ofta beskrivs cyklisternas hastighet som hög och som ett stort säkerhets- och trygghetsproblem.<sup>1</sup> Mer sällan beskrivs fördelar med hastighet i relation till olika transportpolitiska mål. I ett större forskningsprogram finansierat av Länsförsäkringsbolagens forskningsfond genomförde VTI nyligen en studie kring cyklisters hastigheter på gång- och cykelvägar och hur cyklisterna anpassar hastigheten till omgivande trafikanter och trafikmiljö (Eriksson m.fl., 2017). Studien visade bland annat att cyklisternas medelhastighet varierade mellan 15 och 25 km/h beroende på mätplats och att det inte går att påvisa någon ökning av cyklisternas hastighet ur ett längre tidsperspektiv, vare sig i medelhastighet eller andel cyklister som håller högre hastighet än 30 km/h. Kunskapen om hur snabbt eller långsamt olika cyklister cyklar är annars sparsamt undersökt och det saknas också en sammanvägd beskrivning av betydelsen av cyklisters hastighet på olika platser och i olika sammanhang. I diskussionen om huruvida det finns anledning att begränsa cyklisters hastighet, behöver frågor som när, var, hur och varför besvaras och dessutom behöver konsekvenserna utredas.

I dag förekommer olika hastighetsdämpande åtgärder på cykelbanor framförallt i form av fasta hinder, avsmalningar och ojämnheter. Dessa hinder har fått en del kritik för att inte vara särskilt effektivt utan tvärtom bidra till en höjd olycksrisk (Ljungblad, 2017; Wahl, 2016). I samband med utredningen om nya hastighetsgränser (Tamminen m.fl., 2012) föreslogs en generell hastighetsbegränsning på gång- och cykelväg både inom och utom tätbebyggt område. Förslaget bereddes inte i utredningen utan lämnades över till den parallellt arbetande cyklingsutredningen som inte heller beredde frågan. Frågeställningen om det är lämpligt och effektivt att införa en hastighetsbegränsning på cykelbanor kvarstår således obesvarad.

### 1.2. Syfte

Syftet med projektet är att öka kunskapen om cyklisters hastigheter och vilka konsekvenser de har för trafiksäkerhet och andra samhällsmål samt att öka kunskapen om hur hastighetsdämpande åtgärder på cykelvägar kan användas och vilka effekter det kan ha.

Detta genom att svara på följande frågeställningar:

- Hur snabbt cyklar cyklister och vilken betydelse har hastigheten i beaktandet av de transportpolitiska målen?
- Vilka effekter har hastighetsdämpande åtgärder för cyklister på trafiksäkerhet och andra transportpolitiska mål?
- På vilka platser eller vid vilka tillfällen kan det finnas anledning att begränsa cyklisters hastighet?
- Vilka lagar reglerar hastighetsbegränsningar på cykelvägar och cykelfordon?
- Vilken acceptans har hastighetsdämpande åtgärder bland cyklister?
- Vilka tekniker finns för att mäta cyklisters hastighet?

---

<sup>1</sup> <https://www.cyklistbloggen.se/trafikens-relativa-regler/>

---

## 2. Metod

---

För att undersöka trafiksäkerhetseffekterna av hastighetsdämpande åtgärder på cykelbanor har vi i projektet genomfört en litteraturstudie kring cyklisters hastigheter och effekter därav kompletterat med några intervjuer. Vi har också samlat kunskap kring befintliga metoder för att mäta cyklisters hastigheter. Slutligen har vi genomfört fältstudier med mätning av cyklisters hastighet och cyklisters acceptans av skyltad hastighet och andra hastighetsdämpande åtgärder. Använda metoder redovisas utförligare i underavsnitten nedan och även i samband med att resultaten presenteras i kapitel 4 till 6.

### 2.1. Litteratursökning om cyklisters hastighet och trafiksäkerhet

En litteratursökning gjordes av VTI:s bibliotek utifrån följande frågeställningar:

- 1) Betydelsen av cykelhastighet för olyckor på cykelbanor (ej körbana). Är hastighet en viktig faktor eller en försvårande omständighet i ett olycksförlopp?
- 2) Hastighets-spridning mellan cyklister för olyckor med cykel-cykel, cykel-fotgängare (både elcykel och vanlig cykel, ej moped/elmoped).
- 3) Finns det någon svensk eller internationell erfarenhet av hastighetsbegränsningar på cykelvägar? (regler och lagar för begränsad hastighet).

De sökord på svenska och engelska som användes var: cykling, cykel, cyklar, cyklist, elcykel, elcykling, elcyclist, cykelbana, cykelväg, gc-väg, hastighet; cycling, cyclist, bicyclist, bicycle, pedelec, cycle lane, cycle track, cycle path, cycleway, bike lane, bike track, bicycle track, bicycle lane, bikeway, shared path, speed. Orden söktes med så kallad trunkering för att få med olika ändelser, till exempel cyklisternas och hastighetsmätning eller hastighetsbegränsning. Sökningarna gjordes efter artiklar på svenska, engelska, tyska och nederländska, i VTI:s bibliotekskatalog, SWOV:s Kennisportal, Fietsberaad, TRID (the TRIS and ITRD Database) och Scopus. Sökningen begränsades till åren 2000–2018.

En kompletterande litteratursökning gjordes också av regleringar kring hastighet samt utformningsmässiga åtgärder för att sänka cyklisters hastighet. Sökningen gjordes via sökmotorn Google och utifrån referenslistor i projektrapporter.

### 2.2. Kunskapsinhämtning kring reglering och mätning av cyklisters hastighet

En internetsökning med sökmotorn Google gjordes med sökorden hastighet, mätning, cykel. Utifrån urvalet gjordes mer specifika sökningar på respektive teknik för att mäta cykelhastighet.

Intervjuer med ansvarig för trafikreglering och kontakt i cykelbranschen genomfördes också, för ytterligare kunskapsinhämtning.

### 2.3. Fältstudier om acceptans för hastighetsbegränsande åtgärder

I syfte att studera cyklisters efterlevnad av en skyltad hastighetsbegränsning, valdes en plats i Stockholm, Lilla Lidingöbron, som studieobjekt. Brosträckan ingår i ett regionalt cykelstråk och är den enda cykelförbindelsen mellan Lidingö och Stockholms kommun och har ett stort flöde av cyklister. Cykelbanan över bron är dubbelriktad och separerad från gångbanan med en vit heldragen linje. Brons bredd är 3,5 meter fördelat på 2 meter cykelbana och 1,5 meter gångbana. Bron är skyltad



med det gula vägmärket för hastighetsbegränsning med beteckningen C31 och har siffran 20 som hastighetsbegränsning<sup>2</sup>.

För att mäta cyklisternas faktiska hastighet på den valda sträckan över bron gjordes först en pilotstudie, den 3 april 2019, då cykelhastigheter mättes med radarpistol. Det visade sig emellertid att den intilliggande spårvägen gjorde att cyklisternas hastigheter stördes ut av passerande spårvagnar så den metoden förkastades. Vi fick istället förlita oss till slangmätningar som Dynniq Sweden AB utförde på uppdrag av Lidingö stad under perioden 6–13 maj 2019. Mätutrustningen var en MetroCount 5600 med pneumatisk slang utlagd på mitten av bron. Syftet med den mätningen var främst att räkna antalet passerande cyklister, men med möjlighet att också få uppgift om cyklisternas hastighet. Vi fick även tillgång till slangmätningar i början på bron samt i anslutning till denna. Det var även här Dynniq Sweden AB som utfört mätningarna på uppdrag av Lidingö stad, men under perioden 5–12 mars 2019.

Den 7 maj mellan kl. 08:19-09:19 gjorde vi även en observation av fördelningen av olika typer av trafikanter som passerade över bron, baserat på ett observationsprotokoll som använts i VTI:s tidigare nämnda hastighetsstudie (Eriksson m.fl., 2017). Antalet passerande fotgängare, mopedister och cyklister på olika typer av cyklar observerades under en timme på morgonen.

För att komplettera hastighetsmätningarna med cyklisternas subjektiva bedömning av acceptansen för olika hastighetsbegränsande åtgärder, genomfördes även ett antal väggkantsintervjuer. Då det av praktiska skäl inte var möjligt att stanna cyklister vid Lilla Lidingöbron, valdes istället en annan plats, vid Hammarbyvägen i Stockholm. Den 15 maj 2019 genomfördes 11 korta väggkantsintervjuer med passerande cyklister. Platsen för intervjuerna var försedd med en dubbel väggrind som tvingade cyklisterna att sakta ned, vilket gjorde det möjligt och lämpligt att ställa frågor på just den platsen. Respondenterna fick svara på vad de tyckte om hindret de nyss passerat samt ta ställning till bilder på sju andra hastighetsdämpande åtgärder på cykelbanor samt deras hastighetsbegränsande funktion. Avslutningsvis ställdes frågor om på vilka platser och i vilka situationer de tycker att det är befogat med hastighetsbegränsande åtgärder. Totalt ställdes nio frågor (se bilaga 1).

---

<sup>2</sup> 20 km/h är egentligen inte en tillåten skyltad hastighet (se avsnitt 4.2) men vägmärket gav en möjlighet till att undersöka en sådan hastighetsbegränsning i fält.

---

## 3. Cyklisters hastighet och dess effekt på trafiksäkerheten

---

Genom litteratursökningen gjord av VTI:s bibliotek hittades ett fyrtiotal vetenskapliga artiklar och rapporter. En sammanställning av dessa artiklar och andra rapporter redovisas nedan.

### 3.1. Cyklisters hastigheter

Cyklisters medelhastighet har uppmätts i flertalet studier men resultaten skiljer sig något åt. I sammanhanget är det viktigt att notera skillnaden för medelvärdet mellan punkthastighet (time-mean-speed) och reshastighet (space-mean-speed). Punkthastighet motsvarar den tillfälliga hastigheten som till exempel samlas in vid en mätstation, medan reshastigheten mäts över en hel sträcka, från A till B, och inbegriper bland annat väntetider i korsningar. Reshastigheten kan även tas fram genom det harmoniska medelvärdet av de uppmätta punkthastigheterna (Vadeby & Anund 2019). Reshastigheten brukar då ofta vara lägre än punkthastigheten. I litteraturgenomgången förekommer mestadels gruppmedelvärde för punkthastigheter, men vi noterade även ett fåtal undersökningar där cyklar utrustades med mätinstrument, som GPS, för att samla in naturalistiska data för olika individer. De naturalistiska studierna ger information om reshastighet och hur hastigheten varierar längs cyklad sträcka.

#### 3.1.1. Genomsnittlig punkthastighet

Medelhastigheten för cyklister på cykelbanor är mellan 12,5 och 26,5 km/h baserat på 15 olika mätplatser i totalt tre svenska städer (Eriksson m.fl., 2018). Xu m.fl. (2015a) samlade in mätdata på fyra cykelvägar i Hangzhou, Kina, för att bäst se vilka fördelningar av elcyklar som kan anpassas till olika cykelhastigheter vid modellering. I resultatet visades bland annat att medelhastigheten för traditionella cyklar motsvarade 13,6 km/h medan medelhastigheten för elcyklar var högre, 17,1 km/h. Högre medelhastigheter än så uppmättes i en studie utförd på en avskild cykelväg i Denver, Colorado. Genom att kameraövervaka en tre meter bred separerad cykelväg beskrev Kahn och Raksuntorn (2001) omkörningar och möten mellan cyklister. I resultatet uppkom att medelhastigheten för 53 observerade cyklister låg på 24,8 km/h. Författaren resonerar om att de höga hastigheterna - i jämförelse med hastigheter uppmätta i Holland - troligtvis uppstår eftersom cykelvägen i studien är helt avskild från andra trafikantslag. Det kan också finnas andra skillnader mellan de olika studierna gällande vägbredd och utformning i övrigt, trafikflöden och sammansättning av trafikanter liksom kulturella skillnader – faktorer som alla kan påverka cyklisternas medelhastighet men som inte redovisas i de aktuella studierna.

I ett examensarbete genomfört i Stockholm år 2003 (Carlson & Räftegård, 2003) mättes hastigheten hos cyklister med laserpistol på tre platser före och efter en hastighetsdämpande åtgärd. I den undersökningen varierade uppmätta medelhastigheter (före åtgärd) från 15,7 till 25,1 km/h. I avsnitt 4.3.2 återkommer vi till vilka olika hastighetsdämpande åtgärder som utvärderades och den eventuella effekten av respektive åtgärd.

#### 3.1.2. Genomsnittlig reshastighet

I två svenska studier av Dozza (2013a; 2013b), samlades naturalistiska resdata in i Göteborg genom att utrusta fem låncyklar med mätinstrument för att studera cyklistbeteende samt identifiera riskfaktorer i trafikmiljön. De olika studierna skiljde sig åt genom att den ena studerade traditionella cyklar och den andra elcyklar. Den genomsnittliga reshastigheten som uppmättes för de traditionella cyklarna var 13,6 km/h ( $\pm 3,2$  km/h) medan elcyklar hade en något högre genomsnittlig hastighet, motsvarande 17,4 km/h ( $\pm 3,3$  km/h).

I en enkätundersökning med 1661 pendelcyklister i Stockholm fann Schantz (2017) en medianhastighet på 17,9 km/h för männen och 14,0 km/h för kvinnorna. Restiden från hem till arbete mättes av respondenterna som angav det i enkäten tillsammans med en inritad färdväg på karta för

samma cykelresa. Avståndet på kartan mättes och medianhastigheten räknades ut baserat på avstånd och angiven tid.

### 3.1.3. Faktorer som påverkar cyklisters hastigheter

Cyklingshastigheten kan bero på flertalet olika faktorer. I studien av Eriksson m.fl. (2017) refereras en tidigare studie (Ljungberg, 1982) där författaren menar att cyklisters hastigheter påverkas av faktorer som vilken typ av cykel, antal växlar på cykeln, cyklistens ålder och fysiska kondition, cyklistens ärende, vindstyrka och vindriktning, luftmotstånd, cykelvägens lutning och cykelvägens ytskikt. Utöver dessa har även andra faktorer visat sig påverka cyklisters hastigheter: bredden på cykelvägen (Bernardi m.fl., 2016; Boufous m.fl. 2018) om cykelvägen är avskild/markerad eller olika färgbeläggningar skiljer cykelbanan från gångbanan (Boufous m.fl., 2018; Bernardi m.fl., 2016); om cyklisten är en man eller kvinna (Greibe & Buch, 2016); eller sammansättningen av olika typer av cyklar på cykelvägen (Xu m.fl. 2015b).

Typen av cykel har en inverkan på medelhastigheten genom att exempelvis elcyklar har en något högre medelhastighet i jämförelse med traditionella cyklar (Dozza, 2013a; Dozza, 2013b). Detta bekräftas även av internationella studier, utförda i Kina och Tyskland (GDV, 2015; Schleinitz m.fl., 2017; Xu m.fl., 2015a). Följaktligen påverkar också proportionen elcyklar medelhastigheten på en cykelväg, där en högre andel elcyklar resulterar i en högre medelhastighet (Xu m.fl., 2015b). Lastcyklar har också en tendens att framföras i lägre hastigheter jämfört med traditionella cyklar. Greibe & Busch (2016) noterade i sin studie att medelhastigheten för lastcyklar låg cirka 5 km/h under hastigheten för traditionella cyklar.

Bernardi m.fl. (2016) jämförde i sin studie hur observerade cyklister på tre cykelvägar i Italien påverkades av interaktionen med gångtrafikanter på delade gång- och cykelvägar, samt med motordrivna fordon i blandtrafik. Resultatet visade att cyklingshastigheten kan minska med upp till 30 procent vid interaktion med gångtrafikanter. Likaså påverkades cyklisters hastighet av motordrivna fordon i blandtrafik. Det var i regel kraftigare påverkan vid interaktion med motortrafiken men färre till antalet. I studien framkom även att på en bredare cykelväg (3,5 meter) cyklade 15 procent av cyklisterna med en hastighet över 30 km/h, jämfört med endast 2,5 procent på smalare cykelvägar.

Även i VTI:s tidigare studie av cyklisters hastighet (Eriksson m.fl., 2018) kunde vi se att trafikantsammansättning påverkade cyklisternas medelhastighet på sträcka, med lägre hastigheter vid högre fotgängarflöden och högre hastigheter där andelen elcyklar var stor. Även trafikflöde och närhet till korsningar påverkade cykelhastigheterna.

### 3.1.4. Möjligheter att bedöma cyklisters hastighet

Cyklisters hastighet går att mäta exakt med mätinstrument (se kapitel 5) men de flesta cyklister och de som möter en cyklist saknar mätutrustning. Utan mätning är det svårt att avgöra hastigheten och bedömningen av hög respektive låg hastighet beror på vad man jämför med. Tidigare studier med att bedöma fordonshastigheter har visat att det är svår uppgift för de mänskliga sinnen att göra en korrekt hastighetsbedömning (Wu m.fl., 2017). Låga hastigheter överskattades i det försöket. I brist på mätinstrument gör man en bedömning av hastigheten baserat på egna referenser som kan vara fotgängarhastighet, bilhastighet eller den hastighet man själv håller när man cyklar. Beroende på måttstock upplevs hastigheten då som hög eller låg. De olika måttstockarna kan förklara att en hastighet, exempelvis 30 km/h, på samma gång kan beskrivas som låg bilhastighet och hög cykelhastighet trots att en hastighetsmätare visar lika. Upplevelsen av ett passerande fordonshastighet kan också hänga ihop med avståndet/närheten till det passerande fordonet – ett fordon som passerar nära kan upplevas ha en högre hastighet än ett på större avstånd.

I den tyska trafikolycksdatabasen Gidas<sup>3</sup> finns detaljerad information om olycksförlopp, även för cykelolyckor. Olycksförloppen rekonstrueras med hjälp av personliga intervjuer med de inblandade och detaljerade undersökningar av olycksplatsen. Där framgår svårigheten att uppskatta just cyklisters hastighet genom att rekonstruktionerna i regel inte kunnat skatta cykelhastigheten med en större noggrannhet än  $\pm 5$  km/h (Ranjbar, 2014).

### 3.2. Trafiksäkerhetseffekter av cyklisters hastighet

Cyklister är en utsatt trafikantgrupp gällande risken att skada sig i trafiken, där singelolyckan representerar en majoritet av olyckorna (Niska & Eriksson, 2013). Trots den alarmerande statistiken är det svårt att finna tidigare studier som undersökt hur cyklistens hastighet varit en bidragande orsak till att en olycka uppstått. Ett problem är att olycksdata gällande olyckan/olycksförloppet antingen saknas eller är för översiktligt beskriven utan detaljer. I en analys av skadade cyklister registrerade i Strada under åren 2007–2011, fann Niska och Eriksson (2013) att information om olycksutfallet saknades i nästan en tredjedel av singelolyckorna. Utifrån de olycksbeskrivningar som fanns att tillgå, var slutsatsen att hög fart kan ha varit en bidragande orsak i 4 procent av cyklisternas singelolyckor med allvarlig skada som följd. Den bedömningen gjordes utifrån den subjektiva beskrivningen i olycksrapporteringen och det gick inte att utifrån den få en uppfattning om vad den faktiska hastigheten varit och egentligen bedöma om huruvida farten varit hög eller inte.

I en genomgång av Trafikverkets djupstudier av de 271 cyklister som omkommit i trafiken under åren 2005–2015, menar Ekström och Linder (2017) att hög fart kan ha varit en bidragande orsak i 25 av 84 olyckor som inte varit en kollision med motorfordon, dvs. en singelolycka eller kollision med annan oskyddad trafikant (cyklist, gångare, mopedist). Det är en högst osäker siffra eftersom den till stor del baseras på polisens subjektiva bedömning, ofta i efterhand utan att olycksplatsen besökts. En slutsats från en tidigare genomgång av djupstudiematerialet gällande omkomna cyklister i singelolyckor, under åren 2007–2011, var att polisen i majoriteten av fallen (13 av 23) inte varit på olycksplatsen (Niska m.fl., 2013). Från rapporten av Ekström och Linder (2017) framkommer inte vad bedömningen ”hög fart” baseras på mer än att det är en tänkbar hypotes. I ett fåtal fall kan det ha baserats på vittnesuppgifter, men att bedöma hastighet korrekt är, som sagt, en svår uppgift för de mänskliga sinnen.

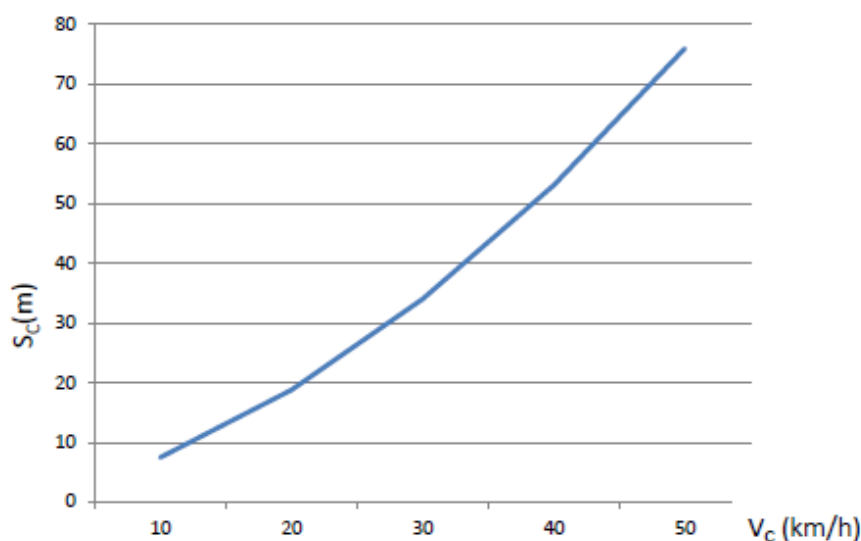
#### 3.2.1. Samband mellan cykelhastighet och kritiska situationer

Även om det utifrån vetenskapliga studier är svårt att hitta ett direkt samband mellan cykelhastighet och cyklisters olyckor och skador, så kan man anta att en ökad cykelhastighet också ger en ökad risk för kollisioner eftersom stoppsträckan blir längre (Figur 1). Längden på stoppsträckan avgörs av cyklistens reaktionstid och cykelns bromssträcka. Reaktionstiden är den tid det tar att fatta beslut efter en upptäckt av en trafiksituation och börja beslutad handling (VGU- begrepp och grundvärden 2012:199). Reaktionstiden varierar beroende av cyklistens mentala och fysiska tillstånd, trafiksituationen och vägmiljön, men i VGU räknar man med en reaktionstid på 2 sekunder vid ”god standard”. Vid en högre hastighet blir den sträcka man hinner färdas under reaktionstiden –

---

<sup>3</sup> Gidas, German In-Depth Accident Study, är en av de mest kända olycksdatabaserna i Europa och använts av forskare runt om i Europa vid analyser av trafikolyckor: <https://www.gidas.org/en/willkommen/>. Gidas bygger på detaljerade djupstudier av trafikolyckor som lett till personskador i området kring Dresden och Hannover, från och med juli 1999. Djupstudierna finansieras av BAST (the German Federal Highway Research Institute) och genomförs av en utredningsgrupp vid Medical University of Hannover, i nära samarbete med polis, sjukvård och räddningspersonal. Personliga intervjuer med de inblandade kompletteras med detaljerade undersökningar av olycksplatsen och uppemot 3 000 parametrar kodas per olycka. Alla dokumenterade olyckor rekonstrueras också i ett simuleringsprogram som beskriver hela olycksförloppet.

reaktionssträckan - längre. Även bromssträckan påverkas av hastigheten men också av faktorer som kondition och typ av bromsar och däck liksom av underlaget.



Figur 1. Cyklars stoppsträcka ( $S_c$ ) vid olika cykelhastigheter ( $V_c$ ), vid 2 sekunders reaktionstid och en retardation på  $2 \text{ m/s}^2$ . Källa: Berg (2017).

Berg (2017) har genomfört fältstudier för att mäta cyklisters bromssträckor vid olika hastigheter och med olika typer av cyklar (Tabell 1). Syftet med studien var att utvärdera de värden som idag används vid dimensionering enligt VGU och ge förslag på förändringar i regelverket. Endast hybridcykelns stoppsträcka från 40 km/h överstiger den teoretiskt framräknade minsta stoppsträckan (med ca 1 meter). I övrig stannade cyklarna på kortare sträckor än den beräknade sträckan. Värt att notera är skillnaden i stoppsträcka mellan de olika cykeltyperna med olika utformning och skillnader i bromssystemen. Damcykeln med sin fotbroms hade de längsta stoppsträckorna medan hybridcykeln med sina hydrauliska skivbromsar hade den kortaste stoppsträckan.

Tabell 1. Beräknade och uppmätta bromssträckor för cyklister vid olika hastigheter, enligt Berg (2017). Bromssträcka enligt VGU har räknats fram utifrån lagkravet att en cykel ska kunna uppbbringa en bromskraft som motsvarar en retardation om  $3 \text{ m/s}^2$  (TSFS 2009:31 4§).

Hastighet [km/h]	Bromssträcka enligt VGU [ $3 \text{ m/s}^2$ ]	Uppmätt bromssträcka, medelvärde [meter]		
		Damcykel	Vikcykel	Hybridcykel
10	1,28	1,36	0,66	0,57
20	5,16	3,86	3,44	2,88
30	11,66	8,86	8,02	6,74
40	20,57	-	-	21,69

Genom att analysera kritiska risksituationer som cyklister råkar ut för i trafikmiljön, kan man också dra slutsatser kring cykelhastighetens betydelse. Ett exempel är den ovan beskrivna studien i Göteborg där 20 cyklister i två veckor deltog i att samla in naturalistiska cyklingsdata (Dozza, 2013a). Genom att utrusta fem låncyklar med videokamera, GPS-mottagare, sensorer, samt en knapp som cyklisterna tryckte på då de uppfattade en situation som kritisk, kunde cyklistbeteende studeras samt vilka faktorer som ökar risken för kritiska händelser. Vid jämförandet av vanliga "baseline"-händelser som är slumpmässigt valda händelser och kritiska situationer då cyklisten trycker på knappen, upptäcktes att medelhastigheten var högre ( $16,9 \pm 7,8 \text{ km/h}$  jämfört med  $15,6 \pm 8,7 \text{ km/h}$ ) vid de sistnämnda.

Trots att resultatet inte var signifikant ( $p=0,06$ ), gjordes ett antagande i studien om att högre cykelhastighet borde öka riskfaktorn för cyklisten. Av de totalt 63 kritiska händelserna som rapporterades in uppstod 29 procent i interaktion med fotgängare respektive 30 procent i interaktion med förare i kategorin lätta fordon. Andra cyklister stod för de kritiska händelserna i 16 procent av fallen medan det i 11 procent av fallen saknades en annan orsakande part.

I en liknande naturalistisk studie utförd i Chemnitz i Tyskland (Schleinitz et al., 2015, Schleinitz et al., 2014), jämfördes säkerhetsaspekter för traditionella cyklar, elcyklar (assistans upp till max 25 km/h) samt snabba elcyklar (assistans upp till 45 km/h). Totalt ingick 85 cyklister i studien där varje cyklist fick mätutrustning monterad på sin cykel. Totalt uppkom 202 kritiska händelser som analyserades. Analysen kunde inte påvisa några skillnader avseende kritiska händelser mellan de olika cykelkategorierna, trots att det fanns en signifikant hastighetsskillnad dessa emellan. Medelhastigheten för elcyklarna var 17 km/h och 25 km/h för de snabba elcyklarna jämfört med 15 km/h för de traditionella cyklarna. De vanligaste orsakerna till att en kritisk situation uppstod var konflikter mellan trafikanter i samma färdriktning samt vid svängar i korsningar.

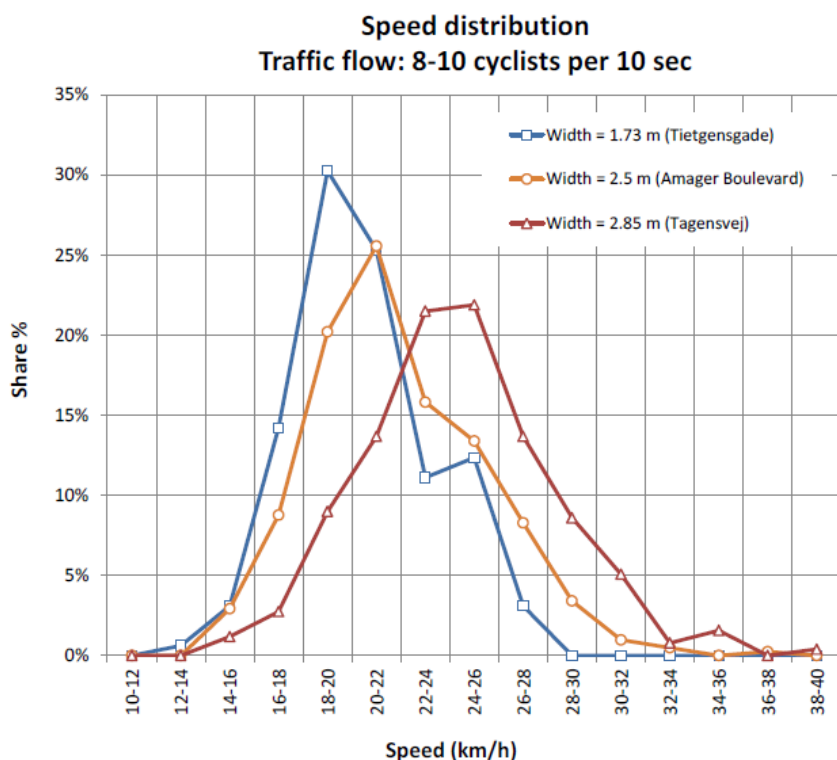
Oavsett om hastigheten för en enskild cyklist påverkar dennes olycksrisk eller inte, tycks skillnader i hastighet mellan cyklister och andra trafikanter på en och samma cykelväg ge upphov till riskfyllda situationer. I en observationsstudie på cykelbanor i Stockholm kunde Eriksson m.fl. (2017) konstatera att den vanligaste typen av interaktion mellan trafikanter var cyklister som körde om cyklister, i vissa fall ledde det till konflikter mellan cyklisterna. Att skillnader i hastighet också inverkar på den upplevda olycksrisken visade en studie utförd av Wennberg m.fl. (2014) där olika typer av cyklistpendlare fick svara på en enkät om bland annat deras upplevelser av olika risker i trafikmiljön. Bland personer som pendlar mer än 5 km menade 28 procent att det kan uppstå riskabla situationer när långsammare cyklister blir omkörda av snabbare cyklister. Motsvarande siffra för de som pendlade kortare än 5 km var 23 procent.

### 3.2.2. Hastighetsspridning på cykelbana

Hastighetsspridningen på en cykelbana har diskuterats allt mer ur ett säkerhetsperspektiv då flertalet olika fordon med olika hastighetsanspråk samsas på cykelbanorna. Konsekvensen av de skilda hastigheterna bidrar till att konfliktsituationer uppstår mellan cyklisterna (Clarck m.fl., 2016). I litteratursökningen hittades inga studier som undersökt hastighetsspridning direkt kopplat till olycksutfall, men även här kan paralleller dras till upplevda risksituationer hos cyklister, bland annat den ökade risken som orsakas vid omkörning av andra cyklister i smala trafikrum.

Hastighetsspridningens betydelse för motortrafik har undersökts av Vadeby och Forsman (2012). Resultaten från en litteraturgenomgång visade att det finns en förhöjd risk att bli inblandad i en olycka ju högre hastigheten är, men däremot finns det generellt ingen förhöjd risk om du kör långsammare än medelhastigheten. Slutsatsen var att det utifrån den här typen av studier inte gick att särskilja betydelsen av medelvärde och spridning i hastighet för olycksrisken. Om det går att överföra resonemang om hastighetsspridning till cykeltrafiken med mycket lägre maxhastigheter är oklart.

Greibe & Buch (2016) har undersökt hur cykelbanans bredd påverkar cyklistbeteenden, flöden och kapacitet på enkelriktade cykelvägar. För att samla in data observerades cyklister på åtta olika cykelvägar genom kameradokumentation. Mätplatserna karaktäriserades av höga cykelflöden, ingen avgränsning mellan cykelväg och gångväg, samt att sträckorna låg bortom räckhåll för korsningar, övergångsställen och trafiksignaler. I resultatet framgick att genomsnittshastigheten inte påverkas av flödet på cykelvägen. Däremot såg man skillnader i hastighetsspridning vid olika cykelbanebredder (Figur 2). Spridningen i hastighet tenderar att minska vid höga trafikflöden då cyklisterna klumpas ihop och således inte har samma möjlighet att hålla en valfri hastighet. Likaså tenderar hastighetsspridningen mellan cyklisterna öka ju bredare cykelvägen är. Notera att det vid samtliga bredder är en mycket liten andel cyklister som har en hastighet över 30 km/h.



Figur 2. Hastighetsfördelning på cykelbanor med olika bredd. Källa: Greibe & Buch, (2016).

Eriksson m.fl. (2017) undersökte bland annat hur hastighetsspridningen ter sig under olika svenska cykelförhållanden. Som mått på hastighetsspridningen använde sig författarna av differensen mellan 85-percentilen och 15-percentilen. Liknande siffror som noterades i Greibe & Buch (2016) visades även i denna studie, då medelhastigheten tycks ha ett samband med spridningen, dvs. ju högre medelhastighet, desto större hastighetsspridning. Vid nedförslutning verkade dock inte detta samband gälla. Författarna resonerar att det troligen beror på att snabba cyklister bromsar in för att hålla ner sin hastighet, medan långsammare cyklister istället får en extra skjuts. Eriksson m.fl. (2017) fann även att hastighetsspridningen påverkas av sammansättningen av olika typer av cyklister och andra trafikanter på cykelvägen.

### 3.2.3. Hastighetens roll för skadeutfallet

I en studie utförd av Niska och Wenell (2017) användes simulerade krocktest med olika utgångshastigheter (15 och 25 km/h) med syftet att undersöka vilka faktorer som påverkar huvudskador vid cykelolyckor. Simuleringarna innefattade två olika olycksförlopp: ett scenario där ett plötsligt stopp iscensattes, motsvarar till exempel en pinne i hjulet, samt ett annat där framhjulet undanstyrdes, motsvarar till exempel halt underlag. För att återskapa ett verkligt olycksförlopp användes krockdockor utrustade med accelerationssensorer i huvudet. Resultatet i studien visade att en högre utgångshastighet vid olyckstillfället även resulterade i högre accelerationsvärden vid olycksförloppet, alltså en större islagskraft då huvudet slog i golvet. Dock var skillnaden inte signifikant ( $p=0,075$ ) mellan de olika hastigheterna.

Då olycksdata för elcyklister i många fall saknas, eller inte redovisas separat, utfördes en tysk studie där registrerade olyckor med traditionella cyklar utvärderades ur ett elcykel-perspektiv (Moennisch m.fl., 2015). Dataunderlaget hämtades från den tyska djupstudiedatabasen Gidas. För att åstadkomma elcykel-perspektivet användes en imaginär elmotor, vilken representerade en hastighetsökning på ungefär 10 km/h vid olycksförloppet. Vid olyckor där hastigheten var högre än 25 km/h användes det ursprungliga förloppet samt det skadeutfall olyckan resulterade i. Resultaten visade att i 68 procent av olyckorna hade inte den tillagda hastigheten någon betydelse för skadeutfallet. Endast i ett fåtal

olyckor påverkades skadefallet till det sämre varvid författarna inte kunde bekräfta en ökad skaderisk med fler elcyklar. Dataunderlaget hämtades från den tyska djupstudiedatabasen Gidas.

En annan studie utförd i Nederländerna undersökte om skadans svårhetsgrad beror på cyklistens hastighet vid olyckan. Information om hastigheterna och andra bakgrundsvariabler samlades in via enkäter till cyklister som uppsökt en akutmottagning. Resultatet visade på en ökad svårhetsgrad om man jämför hastigheter över 25 km/h med hastigheter i spannet 15–25 km/h (Schepers m.fl. 2014).



---

## 4. Cykelhastighet i planering och reglering

---

För att förstå betydelsen av cyklisters hastighet och analysera effekten av hastighetssänkande åtgärder beskrivs här nuläget och hastigheten utifrån de transportpolitiska målen. I kapitlet tar vi också upp gällande lagstiftning och hur cyklisters hastighet hanteras i utformningen av infrastrukturen.

### 4.1. Cyklisters hastighet utifrån de transportpolitiska målen

I regeringens proposition (Prop. 2008/09:93)<sup>4</sup> utläses att:

*”...det övergripande målet för transportpolitiken, är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet.”*

Det övergripande målet delas vidare in i två delmål, funktionsmål om tillgänglighet, respektive hänsynsmål om miljö, säkerhet och hälsa. Målen i sin tur konkretiseras genom att utvalda prioriterade områden preciseras (se Tabell 2 och Tabell 3). Dessa preciseringar utgör tillsammans med målen och de transportpolitiska principerna utgångspunkten för samtliga styrmedel i den statliga transportpolitiken. Vidare är de transportpolitiska målen konstruerade som utgångspunkt för lokala och regionala målformuleringar.

#### 4.1.1. Funktionsmålet i relation till cykelhastighet

Funktionsmålet för tillgänglighet avser hur transportsystemets funktion, utformning och användning ska medverka till att erbjuda alla en tillgänglighet med god kvalitet samt användbarhet, men även till att bidra med utvecklingskraft i hela Sverige<sup>5</sup>. Vidare ska transportsystemet likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns behov av transport, och således vara jämställt.

I Tabell 2 redovisas samtliga preciseringar för funktionsmålet, där cyklisters hastighet och hastighetssänkande åtgärder på cykelbana sätts i relation till preciseringarna. Bedömningarna är översiktligt gjorda av rapportförfattarna utifrån deras erfarenhet och syftar i huvudsak till att ge en grov bedömning av om preciseringen berörs eller ej av cyklisters hastighet respektive hastighetssänkning på cykelbana.

---

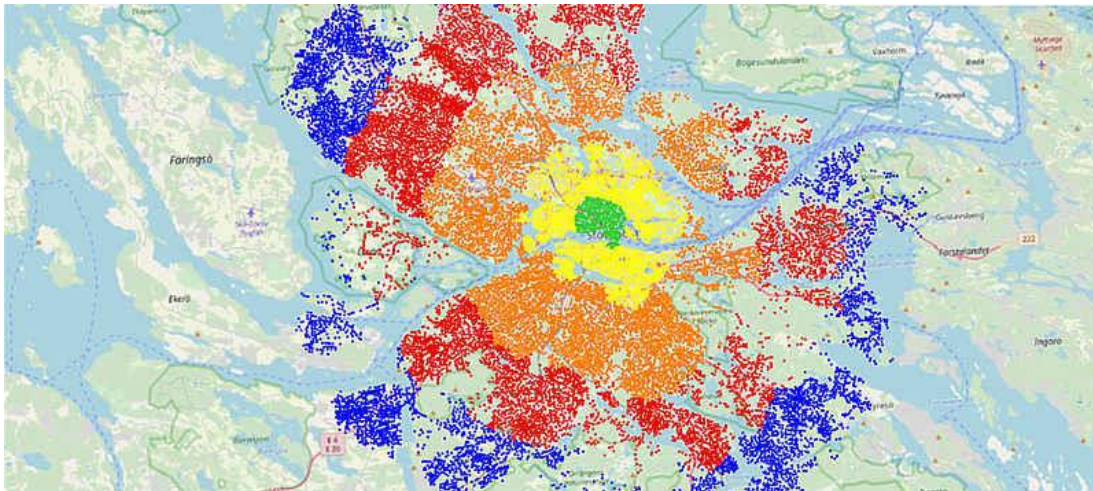
<sup>4</sup> Proposition 2008/09:93. Mål för framtidens resor och transporter

Tabell 2. Förenklad beskrivning av hur cyklisters hastighet respektive hastighetssänkande åtgärder på cykelbana antas påverka de olika preciseringarna i funktionsmålet.

Precisering av funktionsmålet	Cyklisters hastighet	Bedömd konsekvens av hastighetssänkning på cykelbana
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	Bekvämt att cykla i valfri hastighet	- Lägre maxhastigheter - Minskad hastighetsspridning - Tryggare för gående på delade banor men inte möjligt att välja hastighet
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	- Ingen tydlig anknnytning	- Cykelbud och lastcykelföretag får sämre konkurrensförutsättningar
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	Ingen tydlig anknnytning	- Negativ påverkan på regionala cykelresor - Ökad restid framförallt på längre resor
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle	Ingen tydlig anknnytning	- Ökad trygghet gynnar kvinnor i något högre utsträckning
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	Höga hastigheter kan skapa otrygghet för funktionsnedsatta på GC-banor	- Tryggare GC-banor
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet och vistas i trafikmiljöer ökar.	Höga hastigheter kan skapa otrygghet för barn på GC-banor	- Tryggare GC-banor
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	Högre hastighet ökar tillgängligheten	- Försämrar förutsättningarna för att välja cykel

### Tillgänglighet med god kvalitet

Om en cyklist kan hålla önskad hastighet utan påtvingade stopp och inbromsningar kan målet om tillgänglighet med god kvalitet sägas vara uppfyllt. Ju högre reshastighet en cyklist kan hålla desto större omland med fler målpunkter kan denne nå inom en bestämd tid (Figur 3). Högre cykelhastighet ger således större geografisk tillgänglighet.



Figur 3. Exempel på tillgänglighet med cykel i Stockholm. Grön punkt visar på mindre än 5 minuter från centrum, gul punkt 15 minuter, orange punkt 30 minuter, röd punkt 45 minuter och blå punkt 1 timme. Källa: Region Stockholm<sup>5</sup>.

### Förutsättningarna för att välja cykel

Med högre cykelhastighet ökar tillgängligheten och det blir attraktivare att välja cykel för fler resor. Hastighetssänkande åtgärder på cykelbanor skulle således ha en negativ effekt på tillgängligheten och förutsättningen att välja cykel.

### Trygghet för olika grupper

För gång- och cykelbanor som delas med fotgängare kan en hastighetssänkning på delade banor ge en ökad trygghet för exempelvis barn, äldre och funktionshindrade som skräms av cyklister som passerar nära i en hastighet som upplevs som hög. Äldre upplever ibland att cyklisters hastighet bidrar till otrygghet (Evanth m.fl. 2015). Cyklisters hastighet upplevs ibland också som ett trygghetsproblem för fotgängare vid korsningspunkter (Eriksson m.fl. 2015).

#### 4.1.2. Hänsynsmålet i relation till cykelhastighet

Hänsynsmålen tar upp aspekter vilka måste beaktas i ett hållbart transportsystem. Faktorer som utformning, funktion och användning ska bland annat anpassas till Nollvisionen. Vidare ska hänsynsmålen bidra till att miljö kvalitetsmålen uppnås, samt till att människors hälsa förbättras. I Tabell 3 listas samtliga preciseringar för hänsynsmålet där cyklisters hastighet och hastighetssänkningar på cykelbana sätts i relation till preciseringarna.

<sup>5</sup> <https://sll.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=6d0733c7ed6b431a921ff792f4c772fe>

Tabell 3. Hur cyklisters hastighet respektive hastighetssänkningar på cykelbanor kan antas påverka de olika preciseringarna i hänsynsmålet.

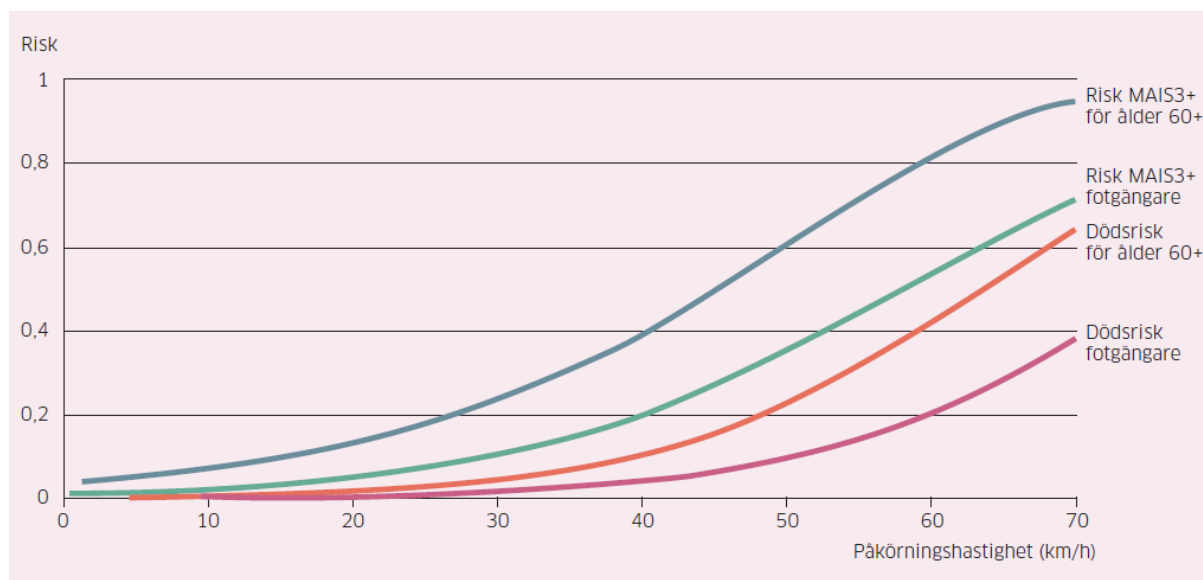
Precisering av hänsynsmålet	Cyklister hastighet	Bedömd konsekvens av hastighetssänkning på cykelbana
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antal allvarligt skadade minskar med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	- trolig ökad olycksrisk - viss relation till ökad skadegrad	- Lägre maxhastigheter - Minskad hastighetsspridning - Minskad risk
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåtstrafiken minskar fortlöpande och antal allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	- Ingen anknytning	- Ingen anknytning
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom luftfartsområdet minskar fortlöpande.	- Ingen anknytning	- Ingen anknytning
Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet begränsad klimatpåverkan nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila bränslen. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.	- Ökad överflyttning från fossilbränslefordon till cykel om framkomligheten är god - Tillgänglighet och mobilitet	- Tryggare cykelbanor lockar fler grupper att cykla - Mindre attraktivt att cykla ger minskad färdmedelsandel
Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till minskad ohälsa. Prioritet ges till de miljöpolitiska delmål där transportsystemets utveckling är av stor betydelse för möjligheten att nå uppsatta mål.	- Högre hastighet innebär högre intensitet - Bättre för folkhälsan	- Lägre intensitet - Minskad attraktivitet för cykel som färdmedel - Minskad folkhälsa.

### Trafiksäkerhet

Trafiksäkerhet är den målprecisering som antagligen har störst bäring på cyklisters hastighet. Som framkommit av litteraturstudien (se avsnitt 3.2), är det oklart vilken betydelse cyklisternas hastighet har för olycksutfallet. För kollision mellan motorfordon och fotgängare finns tydligare samband som visar att en högre påkörningshastighet överlag ger fler och allvarligare skador (Figur 4). Ett examensarbete vid Chalmers (Ranjbar, 2014), baserat på olyckor registrerade i den tyska olycksdatabasen GIDAS, fann ett liknande samband för kollision mellan motorfordon och cyklister. Högre påkörningshastighet ledde till allvarligare skador hos cyklisterna och vid påkörningshastigheter över 40 km/h ökade risken för död eller allvarlig skada dramatiskt. Något samband mellan cyklisternas absoluta hastighet i kollisionsögonblicket och skadans allvarlighetsgrad kunde dock inte urskiljas, men det fanns ett samband mellan cyklisternas relativa hastighet i förhållande till bilen. En brist i metoden för rekonstruktionen av olyckorna var emellertid att det endast var möjligt att uppskatta cyklisternas hastighet med en noggrannhet på  $\pm 5$  km/h.

För kollisioner mellan trafikanter har hastigheten stor betydelse och bildar tillsammans med fordonens vikt krockvåldet enligt formeln: storleken på rörelseenergin ( $F = (m * v^2)/2$ ; där  $m$  = massan (vikten) och  $v$  = hastigheten (SKL, 2013). Bilar har stor vikt och hög hastighet vilket ger stort krockvåld medan cyklister har mycket lägre vikt och ger då lägre krockvåld vid samma hastighet. Att cyklisterna

håller sig inom ett lågt hastighetsspann minskar också risken för skada men till skillnad från bilister har cyklister inget stötupptagande skyddshölje.



Figur 4. Krockvårdskurva som visar uppskattad viktad risk att dödas och skadas allvarligt (MAIS 3+) vid olika påkörningshastigheter med bil för alla fotgängare och för fotgängare äldre än 60 år. Källa: SKL (2013) baserat på Stigson och Kullgren (2010).

### Minskad ohälsa

Högre cykelhastighet innebär också en högre arbetsintensitet om inte hastigheten beror på nedförsbacke eller stark medvind. Om den fysiska aktiviteten utförs med högre intensitet så blir den gynnsamma påverkan på kroppen större.<sup>6</sup> Att begränsa hastigheten skulle således kunna vara negativt för folkhälsan, så länge det gäller fordon som drivs av muskelkraft. För motordrivna fordon som mopeder och vissa typer av elcyklar finns inte motsvarande negativa hälsoeffekt av en hastighetssänkning. I bedömningen av nettoeffekten på folkhälsan behöver emellertid effekten på antalet skadade också vägas in.

## 4.2. Reglering av cyklisters hastighet

I det här avsnittet har vi samlat uppgifter om cyklisters hastigheter i gällande Trafiklagstiftning kompletterat med information från en intervju med ansvarig på Transportstyrelsen.

### 4.2.1. Grundregler i Trafikförordningen

Fordons hastighet i trafik i Sverige är reglerad utifrån ett antal grundregler som sedan förtydligas med hjälp av vägmärken och vägmarkeringar. Regeringen har i Trafikförordningen (1998:1276) avsatt ett eget kapitel för hastigheter, regler som är generella för alla fordon och vägar. I 3 kapitlet 14§ står följande som även gäller fordonet cykel:

*”Ett fordons hastighet skall anpassas till vad trafiksäkerheten kräver. Hänsyn skall tas till väg-, terräng-, väderleks- och siktförhållandena, fordonets skick och belastning samt trafikförhållandena i övrigt. Hastigheten får aldrig vara högre än att föraren behåller kontrollen över fordonet och kan stanna det på den del av den framförvarande vägen eller terrängen som han eller hon kan överblicka och framför varje hinder som går att förutse.”*

<sup>6</sup> <http://www.fyss.se/rekommendationer-for-fysisk-aktivitet/for-vuxna/>

Föreskrifterna innebär att trafikanten måste anpassa hastigheten efter trafikförhållandena. I 15 § anges de fall som man särskilt ska tänka på. Utöver andra fall som anges särskilt skall förare hålla en - med hänsyn till omständigheterna - tillräckligt låg hastighet bland annat vid övergångsställen eller andra platser där gående korsar vägen, där korsande fordonstrafik kan förekomma, i skarpa kurvor, där sikten är skymd, vid möte med andra fordon på smala vägar, när fordonet närmar sig barn som uppehåller sig på eller bredvid vägen m.m.

Det finns även regler om för låg hastighet i 16 §:

*”En förare får inte utan giltigt skäl köra med överdrivet låg hastighet, plötsligt bromsa eller på något annat sätt hindra andra förares körning.”*

#### 4.2.2. Skyltad hastighet

Utanför tätbebyggt område får inga fordon (gäller även cyklar) föras med högre hastighet än 70 kilometer i timmen (bashastighet). Trafikverket får dock meddela föreskrifter om att den högsta tillåtna hastigheten på en väg ska vara 80, 90, 100, 110 eller 120 kilometer i timmen. Föreskrifter om lägre hastigheter förekommer också.

Kommunerna får bestämma vad som är tätbebyggt område och där blir den föreskrivna hastigheten 50 km/h per automatik (tätortshastighet), om inte kommunen<sup>7</sup> beslutar om en lokal trafikföreskrift (LTF) som gör att hastighetsgränsen blir 30, 40, 60 eller 70 km/h<sup>8</sup>. Hastighetssänkningen ska då motiveras utifrån trafiksäkerheten, framkomligheten eller miljön. Områdesbeslut om en viss hastighetsbegränsning kan också fattas men gäller då vägar och i terrängen och även cykelvägar.

Det är möjligt att begränsa tillåten hastighet enbart på cykelbana genom att beskriva det specifikt i en LTF och märka ut det på cykelbanan. Det vägmärke för hastighetsbegränsning som är möjligt är 30 km/h eller högre (Figur 5). Någon lägre hastighet kan enligt lag inte skyltas<sup>9</sup>.



Figur 5. Trafikmärke C31 med angiven högsta tillåtna hastighet. Källa: Transportstyrelsen

Om det finns en skiljeremsa, med till exempel gräs, på en meter eller mindre, omfattas cykelvägen av den hastighetsbegränsning som gäller för körbanan. Exakt hur det regleras bestäms av hur den lokala trafikföreskriften formulerats. Trafikföreskriften är den som gäller, trafikmärket är bara en information om regeln<sup>10</sup>. När kommunerna ska skriva Lokala trafikföreskrifter om hastighetsbegränsningar kan de utgå från Transportstyrelsens föreskrift 2015:60<sup>11</sup> där de vanligaste exemplen finns beskrivna; dessa

<sup>7</sup> Även Länsstyrelsen, och Trafikverket kan besluta om LTF på vissa vägar, sträckor och riktningar.

<sup>8</sup> Trafikförordningen 3 kap 17 §

<sup>9</sup> I lokala trafikföreskrifter med särskilda trafikregler enligt 10 kap. 1 § andra stycket 14 och 15 trafikförordningen (1998:1276) får endast värdena 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 och 110 kilometer i timmen användas.

<sup>10</sup> Intervju med Niclas Nilsson Transportstyrelsen 2019-02-12.

<sup>11</sup> [www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202015\\_60.pdf](http://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202015_60.pdf)



täcker 9 av 10 fall. Hastighetsbegränsning av cykelbana genom LTF finns inte beskrivet eftersom det inte uppstått ett behov av det ännu.

### Andra vägmärken som berör cyklisters hastighet

Även om 30 km/h är den lägsta hastighet som är tillåten att skylta med gulröd förbudsskylt, kan väghållaren använda ett blåvitt (Figur 6) eller svart anvisningsmärke med en rekommenderad hastighet som är lägre. Märket anger en vägsträcka eller ett område där särskilda åtgärder vidtagits eller där förhållandena är sådana att det är lämpligt att färdas med lägre hastighet än den högsta tillåtna (se exempel i Figur 7). Den rekommenderade lägre hastigheten anges på märket.



Figur 6. Anvisningsmärke E11 med angiven rekommenderad hastighet. Källa: Transportstyrelsen



Figur 7. Anvisningsmärke E11 med rekommenderad hastighet 15 km/h i Hammarby Sjöstad i Stockholm. Foto: Erik Stigell.

Cyklisters hastighet påverkas också av olika varningsmärken som varnar för situationer där hastigheten bör anpassas. Varningsmärken kan sättas upp i olika storlekar och Trafikverket (2015) rekommenderar den minsta storleken för cykelvägar (se exempel i Figur 8).



Figur 8. Varningsmärken i den minsta storleken anpassad till cykelbana. Här ”varning för gående” (A14) på cykelväg utanför Hammarbyskolan södra i Stockholm. Foto: E Stigell.

#### 4.2.3. Specifika lokala trafikföreskrifter som styr cykelhastighet

Förutom att de lokala trafikföreskrifterna om högsta tillåtna hastighet finns även andra trafikmärken som reglerar cyklisters hastighet.

#### Gångfartsområde

Enligt trafikförordningen 8 kap §1 är gångfartsområde (även kallat gårdsgata) en plats huvudsakligen tillägnad gångtrafikanter, där andra trafikantslag får använda området på fotgängarnas villkor. Annan fordonstrafik, däribland cyklister, måste förhålla sig till gångtrafikanters hastighet, motsvarande 5–7 km/h. Vidare är alla trafikanter väjningspliktiga för fotgängarna inom dessa områden. Utöver skyltningen som markerar ut gångfartsområdet (Figur 9), krävs att gatans utformning inbjuder till låga hastigheter, bland annat genom farddämpande beläggning (t.ex. gatsten) eller andra synliga hinder.



Figur 9. Vägmärke för gångfartsområde, E9. Källa: Transportstyrelsen



## Gågata

En gågata (Figur 10) regleras med samma förordning som gångfartsområde, förutom att motordrivna fordon inte får framföras på gatan. Undantag görs ibland för vissa gods- och varuleveranser samt för transport av boende och gäster till hotell belägna på gågatan. Cykeltrafik är oftast tillåten på en gågata, men i några undantagsfall endast under vissa tider på dygnet. För cyklar gäller att de inte får föras med högre hastighet än gångfart, dvs. 7 km/h. Gågatan utformas ofta med naturliga hinder för att hindra högre hastigheter bland fordon, t.ex. med en markbeläggning som dämpar cykelhastigheter, likt gångfartsområde.



Figur 10. Vägmärke för gågata, E7. Källa: Transportstyrelsen

## Cykelfartsgata

Cykelfartsgator är ett etablerat begrepp i cykelländer som Tyskland och Nederländerna, medan Sverige främst genomfört försök där dispens givits och temporära vägmärken använts, se Figur 11. Cykelfartsgata är en typ av sträcka där cykeltrafik prioriteras och andra fordon ska anpassa sina hastigheter till cyklisterna (SOU, 2012).

I en regel-PM från Näringsdepartementet (2017) aviseras införandet av cykelfartsgata. Ännu finns emellertid inget beslut om att införa cykelfartsgator i Sverige, och inte heller ett trafikmärke för att markera dessa sträckor. I PM:et föreslås att hastighetsgränsen på cykelfartsgata ska vara 30 km/h.



Figur 11. Försök med cykelfartsgata på Klostergatan, Linköping. Källa: Thulin och Obrenovic (2008). Notera att vägmärke C31 med 20 som hastighetsbegränsning användes under försöket, vilket egentligen inte är i enlighet med gällande föreskrifter. Idag använder Linköping kommun istället det blåvita anvisningsmärket med rekommenderad hastighet på sina cykelfartsgator.

#### 4.2.4. Hastighetsgränser på cykelbana kopplade till fordon

Cyklarnas hastighet på cykelbanan regleras av Trafikförordningens regler för tätortshastighet och lokala trafikföreskrifter samt de allmänna reglerna om att hålla en lämplig hastighet men det saknas en hastighetsbegränsning kopplat till själva fordonet cykel. På cykelbanorna kör även mopeder klass II och andra fordon. De har utöver de skyltade hastighetsgränserna även en reglerad maximal hastighet kopplad till själva fordonet.<sup>12</sup>

##### **Moped, Segway och elsparkcykel**

Mopeder klass II har rätt att köra på cykelbana och gemensam gång- och cykelbana i maximal hastighet 25 km/h och för äldre mopeder även 30 km/h. Som cykel räknas även elfordon utan trampor t.ex. Segway och elscooter<sup>13</sup>/elsparkcykel samt elrullstolar som alla har en maxhastighet om 20 km/h och en motor som inte är starkare än 250 watt.<sup>14</sup> Mopeder klass I har en maxhastighet på 45 km/h och är inte tillåtna på cykelbanor.

##### **Bilar med dispens**

Polisbilar och liknande myndighetfordon har dispens för att köra på cykelbanor om särskild försiktighet iakttas och i maximalt 30 km/h.<sup>15</sup> Det finns även andra fordon som kan få generell dispens eller tillfällig dispens utfärdad av kommunen för att köra på cykelvägar men då bara om särskild försiktighet iakttas. Det gäller exempelvis utryckningsfordon, servicefordon och fordon som för drift och underhåll, exempelvis snöröjning.

---

<sup>12</sup> Trafikförordningen 4 kap 20§ beskriver olika fordons hastigheter

<sup>13</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/Press/Debattartiklar1/eldrivna-sparkcyklar--vad-galler/>

<sup>14</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsregler/Cykel/>

<sup>15</sup> Trafikförordningen 11 kap 1§.

## Automatiserade motorredskap

I Slutbetänkandet från den statliga offentliga utredningen ”Utredningen om självkörande fordon på väg” (SOU, 2018) föreslås att en ny fordonsklass införs som får köra på cykelbanor, nämligen automatiserade motorredskap klass II. Motorredskap är ett motorfordon som är byggt huvudsakligen som ett arbetsredskap – exempelvis för snöröjning – eller för kortare förflyttningar av gods. Motorredskap klass II är konstruerat för en hastighet av högst 30 kilometer i timmen. Det ska också vara utrustat med en särskild skylt för långsamtgående fordon (LGF-skylt)<sup>16</sup>. De automatiserade motorredskapen föreslås få köra 20 km/h på cykelbanor och 5 km/h på gångbanor. Förslaget skulle dock kräva ändring i trafikförordningen.

## Elcyklar har ingen hastighetsgräns

Elassisterade cyklar omfattas inte av en hastighetsgräns kopplat till fordonet men motorn får endast förstärka kraften från tramporna och får inte ge något krafttillskott vid hastigheter över 25 km/tim.<sup>17</sup>

Regleringar vad gäller elcykelns mekaniska assistans där maxhastighet och motoreffekt spelar in skiljer sig åt mellan olika länder. I Kina är till exempel elassistansen begränsad till 20 km/h samt en maxmotoreffekt på 300 watt, medan elcyklar i Schweiz tillåts en maxhastighet på 45 km/h och en motoreffekt på högst 350 watt (Xu m.fl., 2016).

Elcyklisters hastigheter på cykelbanor i Kina ligger allt som oftast över den tillåtna elassisterade maxhastigheten för en elcykel (20 km/h). Genom att videdokumentera elva olika separerade cykelbanor i Hangzhou, Kina, samlade Xu m.fl. (2016) hastighetsdata för cyklister. Därefter analyserades hastigheten för 85-percentilen beroende på faktorer som, ålder på cyklist, andelen elcyklar, andelen traditionella cyklar, cykelvägens bredd, andelen män, andelen cyklister som skjutsade en annan person, samt överlastade cyklar. I studien framgick att lägre cykelflöden, en högre andel män, samt en högre andel elcyklar resulterade i högre hastigheter. Vidare utfördes även stegvisa regressionsanalyser för att bedöma nya rekommenderade hastighetsbegränsningar motsvarande 85:e percentilen. Avslutningsvis rekommenderar författarna hastighetsbegränsningarna 25–30 km/h för elcyklister på en cykelbana där bredden är 3 meter eller mindre, och 30–35 km/h där bredden är mer än 3 meter. För flöden med blandade cykeltyper rekommenderas istället en hastighet motsvarande 25 km/h.

## 4.3. Cykelhastighet i planering och utformning av cykelinfrastruktur

Samtidigt som det i infrastrukturen är viktigt att erbjuda en god framkomlighet för cyklister och därmed en hög reshastighet, kan det på vissa avsnitt vara befogat att sänka cyklisternas punkthastighet. Det kan exempelvis vara i anslutning till vägarbeten, på platser med dålig sikt eller andra sträckor där det för cyklistens egen säkerhet är befogat att ta det lugnt. Andra exempel är sträckor förbi skolor och äldreboende där det av trygghetsskäl är angeläget att hålla nere cyklisternas hastighet. I det här avsnittet ger vi en översikt av hur cyklisters hastighet hanteras i planeringsriktlinjer och ger exempel på fysiska åtgärder i infrastrukturen i syfte att sänka cyklisternas punkthastighet respektive att höja reshastigheten.

### 4.3.1. Planeringsriktlinjer för cyklisters hastighet

I Trafikverkets skrift *Vägar och gators utformning - Begrepp och grundvärden* (Trafikverket, 2012) förordas att lokala cykelvägar ska planeras för 20 km/h och huvudcykelvägar för en cykelhastighet på 30 km/h. Cyklisters hastighet är då grundvärden för att dimensionera stoppsikt, sikttrianglar i

---

<sup>16</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsregler/Motorredskap/>

<sup>17</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsregler/Moped/Elcykel/>

korsningar samt linjeföringselement.<sup>18</sup> Många gånger frångår väghållaren dessa riktlinjer för att via utformning av cykelbanan begränsa cyklisters hastighet från utgångshastigheten till mycket lägre. Ibland är hastigheten begränsad på långa sträckor genom att cykelvägen inte är utformad så att cyklister är separerade från fotgängare eller att den är smalare än riktlinjerna i t.ex. GCM-handboken. I andra fall dämpas hastigheten i vissa punkter utmed cykelvägen med hjälp av t.ex. grindar och chikaner. Dessa hinder är ofta utplacerade i syfte att förhindra infart med motorfordon och inte i huvudsak för att sänka cyklisternas hastighet.

När en normal cykelhastighet ska bedömas och användas i trafikplanering används inte punkthastighet utan reshastighet inklusive stopp och hastighetssänkningar. GCM-handboken (Wallberg m.fl., 2010), som är en planeringshandledning utgiven av Trafikverket och Sveriges Kommuner och Landsting (numera Sveriges Kommuner och Regioner), anger att cyklisters medelhastighet ska antas vara 16 km/h. När man ska beräkna den samhällsekonomiska nyttan av cykelinvesteringar har Trafikverket tagit fram ett Excelverktyg som stöd i beräkningen, GC-kalk<sup>19</sup>, där man antar 15 km/h i medelhastighet. Mätningar på sträcka har visat att medelhastigheten för cyklister på cykelbanor kan vara betydligt högre än så, uppemot 26,5 km/h beroende på typen av sträcka (Eriksson m.fl., 2018).

En ur trafiksäkerhetsperspektiv säker cykelhastighet finns inte beskrivet i planeringsriktlinjerna på motsvarande sätt som för motorfordonen. Vid bland annat cykelöverfarter, är 30 km/h<sup>20</sup> beskrivet som en säker motorfordonshastighet:

*”Vid en cykelöverfart ska trafikmiljön vara utformad så att det säkras att fordon inte förs med högre hastighet än 30 kilometer i timmen.”<sup>21</sup>*

Eftersom cyklister generellt har kortare bromssträcka, större möjlighet att väja samt lägre vikt kan man resonera om inte den säkra hastigheten för cyklister i relation till andra trafikarter borde vara den samma eller högre. Samtidigt är cyklisten oskyddad vilket innebär att konsekvenserna för cyklisten av en singelolycka i 30 km/h blir allvarligare än för en bilist i en singelolycka i motsvarande hastighet.

#### 4.3.2. Fysisk utformning för att sänka cyklisters hastighet

Ett sätt att reglera hastigheten, förutom att skylta eller rekommendera en lägre hastighet, är att utforma cykelvägen så att det inte går att cykla i hastigheter över 10–15 km/h. De hastighetssänkande åtgärderna – avsiktliga eller oavsiktliga - kan delas in i taktilla hinder som är ojämnheter i underlaget, fasta hinder i cykelbanan, avsmalningar av cykelbanan, blandtrafik med fotgängare och motriktade cyklister samt krokig linjeföring med skarpa kurvor. Många gånger har de hastighetssänkande åtgärderna även andra syften som att väcka cyklistens uppmärksamhet för något eller att hindra bilar från att olovligt köra på cykelbanan. Hindren kan också bero på brister i underhåll eller utformning som egentligen inte syftar till att minska cyklisters hastighet även om de har den effekten.

Väghållarens möjligheter att utforma cykelbanan med hastighetshinder är relativt oreglerad.<sup>22</sup> Plan och byggförordningen (SFS, 2011:338) reglerar översiktligt medan Vägsäkerhetslagen (SFS, 2010:1362) bara omfattar TEN-T-vägar dvs. vägar som ingår i det transeuropeiska vägnätet, framförallt motorvägar. Dåvarande Vägverket hade tidigare föreskrifter om nyproducerade vägars säkerhet. De finns även råd och rekommendationer via GCM-handboken (Wallberg m.fl., 2010) och VGU, Vägar

---

<sup>18</sup> VGU Avsnitt 2.4.2.3 Cyklisters hastighet. En ny version av VGU är på gång med uppdaterade grundvärden baserat på en översyn gjord i projektet ”Hållbar Tillgänglig Cykling” (Berg, 2017). I den nya versionen finns även 40 km/h som dimensionerande hastighet.

<sup>19</sup> [www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/GC-kalk/](http://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/GC-kalk/)

<sup>20</sup> Tolkat som att 85:e percentilen av fordonen kör i max 30 km/h (VGU råd), dvs. 15 % av fordonen kör fortare.

<sup>21</sup> Förordning (2001:651) om vägtrafikdefinitioner

<sup>22</sup> Intervju med Niclas Nilsson Transportstyrelsen 2019-02-12.

och gators utformning (Trafikverket, 2015), TRAST (Trafikverket 2015), m.m. men de är inte styrande för väghållaren. Nedan behandlas dessa hastighetsdämpande åtgärder.

### Fasta hinder

Ofta regleras cykelhastigheter med hjälp av fasta hinder som placeras ut i cykelbanan. Dessa åtgärder nyttjas ibland i anslutning till vägkorsningar för att förhindra obehörig fordonstrafik med bil, motorcykel och moped klass I och ibland också för att varna cyklisten som många gånger har väjningsplikt mot fordonstrafik (Wahl, 2016). Ett vanligt förekommande hinder är enkla eller dubbla grindar som tvingar cyklister att kraftigt sänka hastigheten och i vissa fall helt stiga av cykeln, se Figur 12. För lastcyklar kan det ibland vara omöjligt att ta sig förbi. Dessa grindar beskrivs även i Åtgärds katalogen (SKL, 2009) som en åtgärd för att dämpa cyklisters hastighet och att de ska utföras med en trång passage för att ha en bra effekt. Samtidigt menar Åtgärds katalogen att man bör ha i åtanke att grindarna i sig är en olycksrisk.



Figur 12. Hastighetsdämpande grindar på cykelbana: Foto: Mattias Bengtsson Byström.  
Källa: Isaksson, 2016<sup>23</sup>

Stenbumlingar, betonggrisar och andra typer av fasta hinder är också ett vanligt inslag på cykelbanor. Dessa har ibland som syfte att stoppa obehörig trafik på cykelbanorna, men sätts ibland upp för att dämpa cyklisters hastighet. Viktigt att påpeka är att alla fasta hinder kan utgöra en ökad säkerhetsrisk för cyklisten, speciellt vid förhållanden då sikten är dålig (Wallberg m.fl., 2010; Niska och Eriksson, 2013). Fasta hinder, likt ovan nämnda, är fria att införas av väghållaren utan specifik reglering i form av LTF eller på annat sätt. Vissa kommuner kan dock ha interna regler för vilka hinder som kan sättas ut på cykelbanor. Stockholms stad har tagit fram en utredning som föreslår att man ska använda dessa hinder sparsamt och i de fall de ändå används ska hindren vara av modellen eftergivliga pollare (Nilsson och Ödling, 2019).

### Uppmärksamhetshöjande åtgärder på vägytan

Cyklisters hastighet kan även påverkas genom vägmarkering eller andra sätt att tillföra ojämnheter på cykelvägens yta. Dessa så kallade uppmärksamhetsåtgärder används för att få cyklisten att sänka hastigheten och öka uppmärksamheten (Wallberg m.fl., 2010). Ofta är det dock oklart vilken trafiksituation cyklisten ska uppmärksammas på genom ojämnheten i underlaget eftersom åtgärderna

---

<sup>23</sup> <https://www.bicycling.se/blogs/kristerisaksson/lekstuga-pa-cykelvagen.htm>



sällan kompletteras med ett trafikmärke. Exempel på ojämnhetsåtgärder är enligt GCM-handboken (Wallberg m.fl., 2010) bullerräfflor, upphöjningar, gupp, eller rännalsplattor (Figur 13).



Figur 13. Ojämnhetsåtgärder för cyklister. Källa: Wallberg m.fl. (2010).

Trafikverket och SKL:s Åtgärds katalogen (2009) beskriver ojämnheter som ett verktyg för att dämpa cyklisters hastighet baserat på erfarenheterna från ett examensarbete från 2003 där olika typer av åtgärder utvärderades (Carlsson och Räftegård, 2003). Såväl informationsåtgärder som fysiska åtgärder för att sänka cyklisternas hastighet inför olika kända konfliktpunkter med fotgängare utvärderades i examensarbetet som gjordes på uppdrag av Stockholms stad. På en plats tydliggjordes cyklisternas väjningsplikt vid ett övergångsställe genom att vägmärke för väjningsplikt sattes upp kombinerat med att en väjningslinje, "hajtänder", målades på cykelbanan. Dessutom målades texten "Cykla lugnt" på två ställen på cykelbanan för att förvarna om det kommande övergångsstället. Utvärderande hastighetsmätningar visade på en knappt märkbar skillnad i medelhastighet, från 16,6 till 16,2 km/h, till följd av den åtgärden. På en annan plats i Stockholm målades bullerremсор, så kallade "Rumble strips" (se exempel i Figur 13 – övre bilden till vänster). Den åtgärden ledde till en sänkning av medelhastigheten från 18,9 till 17,4 km/h i ena riktningen och från 25,1 till 21,6 km/h i andra riktningen. Vid en senare mätning var medelhastigheterna emellertid högre igen, 18,3 respektive 23,9 km/h. På den tredje platsen lades rännalsplattor i fem rader vilket gav en mycket ojämn yta vilket skulle sänka cyklisternas hastighet. Den åtgärden sänkte medelhastigheten mer effektivt från 15,7 till 14,0 km/h i ena riktningen och från 23,1 till 19,7 km/h i andra riktningen. Slutsatsen från studien var att informativa åtgärder inte på ett varaktigt sätt kunde få cyklisterna att ta det lugnare. De relativt skarpa farthindren i form av rännalsplattor gav en hastighetssänkning men förkastades av vinterväghållningsskäl och för att de ansågs för farliga - för stora ojämnheter i ytan riskerar att leda till omkullkörningar bland cyklisterna. Istället valde man att rekommendera Rumble strips.

Effekten av Rumble strips har undersökts även senare i en studie finansierad av Skyltfonden (Ljungblad, 2017). Resultatet från den studien visade att den hastighetsdämpande funktionen inte var särskilt effektiv, att cyklisterna ogillade den och att uppmärksamhetseffekten inte var särskilt tydlig.

I det EU-finansierade projektet MeBeSafe24 (pågående) testas olika hastighetssänkande åtgärder på några vägvägnitt i Göteborg, bland annat en lätt haptisk bullerremsa och olika typer av visuella målningar (se exempel i Figur 14). Syftet har varit att via nudging-åtgärder förbättra samspel mellan trafikanter vid korsningar och andra utsatta platser i trafiken. De preliminära resultaten visar att ojämnheterna har sämre effekt än målningarna.



Figur 14. Exempel på visuell målning som i detta fall ger känslan av en avsmalnad cykelväg innan korsning, med syfte att sänka cyklisternas hastighet. Cykelbana på Lindholmen i Göteborg. Foto: Jones Karlström, VTI.

Ett tillfälle när det anses särskilt viktigt att fånga cyklisternas uppmärksamhet och få dem att sänka hastigheten är i anslutning till vägarbeten eller byggarbetsplatser. Göteborgs Stad gör för tillfället försök med olika uppmärksamhetsåtgärder, men i dagsläget finns inga resultat från utvärderingarna. En av åtgärderna är att med blinkande ljus varna cyklister för svängande fordon (Figur 15).



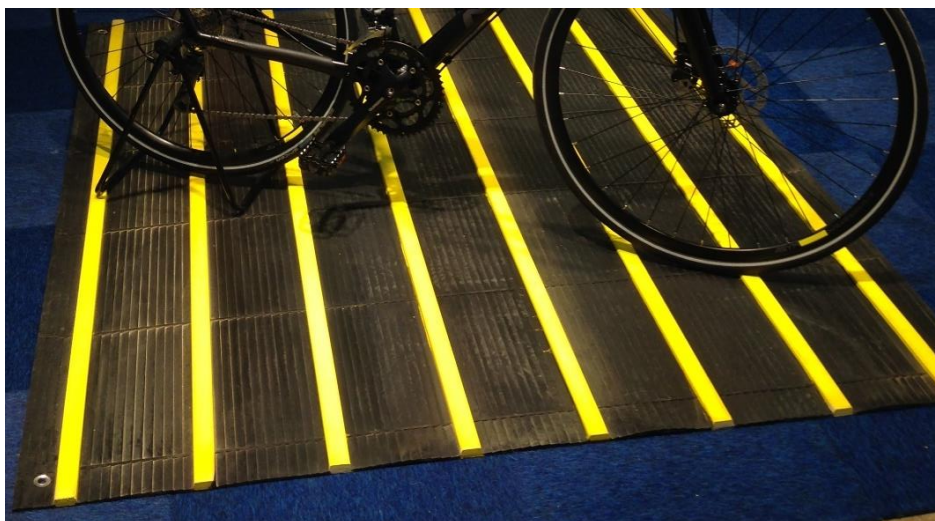
Figur 15. Försöksuppställning där cyklister varnas för svängande fordon, på Lindholmen i Göteborg. Foto: Jones Karlström, VTI.

---

<sup>24</sup> [www.mebesafe.eu](http://www.mebesafe.eu)



För att sänka cyklisters hastighet i anslutning till vägarbeten, finns en särskild ”GC-matta” framtagen<sup>25</sup>. Mattan är av gummi med ribbor på, vilket ska öka cyklisters uppmärksamhet och sänka deras fart (Figur 16). Så vitt vi vet är den dock inte utvärderad med avseende på den eventuella hastighetsdämpande effekten.



Figur 16. Gummimatta med ribbor för att sänka cyklisters hastighet i anslutning till vägarbeten. Foto: Anna Niska, VTI.

### Geometrisk utformning

Den geometriska utformningen av cykelinfrastrukturen påverkar cyklisters beteende och används därför ibland som verktyg för att sänka cyklisternas hastighet (Figur 17). Enligt GCM-handboken (Wallberg m.fl., 2010) bör en kurvradien snävare än 5 meter inte användas vid utformningen av en cykelväg. Vid denna kurvradien minskar cyklisters hastighet till cirka 12 km/h.



Figur 17. Exempel på hastighetsdämpande linjeföring på cykelbana. Foto: Tidningen Bicycling<sup>26</sup>.

<sup>25</sup><https://www.ramirent.se/nyheter/ramirent-lanserar-produkter-for-okad-cykelsakerhet>

<sup>26</sup> <https://www.bicycling.se/obj/docpart/d/d972526b34ed7eb2e95b562ca177bb2c.jpg>



Även lutningen påverkar cyklistens hastighet, där en uppförslutande cykelväg generellt resulterar i en lägre hastighet för cyklisten i jämförelse med en nedförslutande eller plan cykelväg (Eriksson m.fl., 2017). En friliggande gång- och cykelväg bör inte skilja sig geometriskt jämfört med intilliggande bilväg, varken vad gäller lutning, backar och kurvighet (Wallberg m.fl., 2010). Generellt bör lutningen på en gång- och cykelväg inte överstiga 2 procent och bör hellre utformas kort och brant där stora höjdskillnader råder.

### **Separering från gående, motriktade cyklister, mopeder och andra fordon**

Om cykelbanan används av många olika trafikantgrupper samtidigt uppstår en hastighetsdämpande effekt även om det inte varit huvudsyftet med att inte separera fotgängare och cyklister.



*Figur 18. Dubbelriktad cykelbana med avsmalning, inåtvänd klack, som fungerar som en hastighetsdämpande åtgärd. Foto: Krister Isaksson, Bicycling*

### **Korsningar och trafiksignaler som begränsar hastigheten**

I anslutning till korsningar minskar ofta cyklisters hastighet. Följaktligen påverkar korsningstätheten på en cykelsträcka antalet inbromsningar för cyklisten. Hastighetsminskningen kan dock variera beroende på vilken typ av reglering som korsningen har. För en cykelpassage gäller exempelvis väjningsplikt för cyklisten mot korsande fordonstrafik. Cyklister och förare av moped klass II måste därför sänka sin hastighet och får endast passera vägen om det kan ske utan fara, enligt trafikförordningen 6 kap §6.

Vidare kan cykelpassager delas in i två kategorier, bevakade och obevakade, där den förstnämnda innebär att trafiken regleras med trafiksignaler eller av en polis. Sannolikheten för en cyklist att behöva stanna i korsningen är ofta stor om signalen är trafiksignalreglerad (Stigell m.fl., 2018).

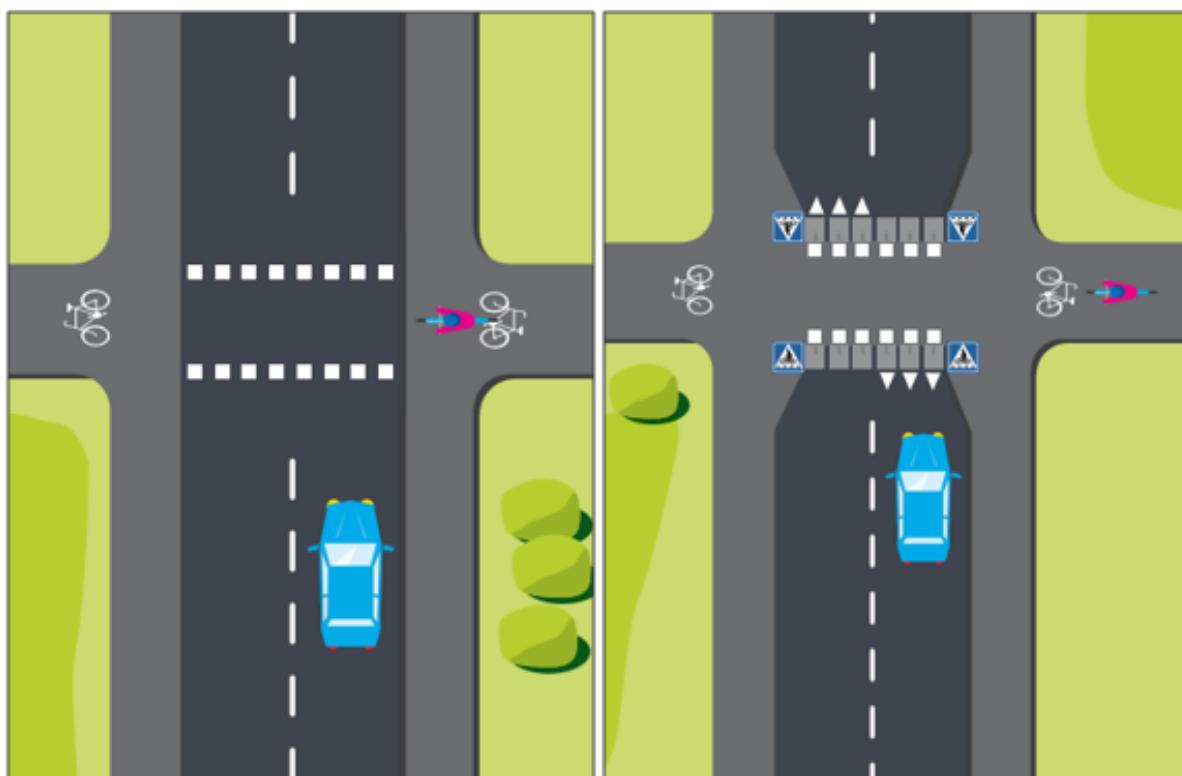
#### **4.3.3. Fysisk utformning som kan höja cyklisters reshastighet**

Flertalet olika åtgärder kan genomföras för att skapa förutsättningar för en god framkomlighet med möjlighet till ökad reshastighet för cyklister. T.ex. innebär en bredare cykelbana, liksom en cykelbana separerad från gående jämfört med en delad, oftare en högre genomsnittshastighet för cyklisterna som

trafikerar sträckan. Dock finns mer särskilda åtgärder som prövats i cykelinfrastrukturen för att öka framkomligheten för cyklister.

#### 4.3.3.1. Cykelöverfart

En åtgärd som gör att cyklister kan behålla sin hastighet är cykelöverfarten (Figur 19) som funnits som regleringsform sedan 2014. För cykelöverfarter gäller att de korsande fordonen ska lämna företräde för cyklister och klass 2 mopeder. En cykelöverfart ska vara markerad både med vägmärke och vägmärkning för cykelöverfart, samt ha en utformning som säkrar att motorfordon inte framförs med högre hastighet än 30 km/h (Transportstyrelsen, 2015), t.ex. genom att höja upp cykelöverfarten.



Figur 19. Cykelpassage (vänstra bilden), resp. cykelöverfart (högra bilden). Källa: Transportstyrelsen, 2015.

#### 4.3.3.2. Planskild cykelpassage

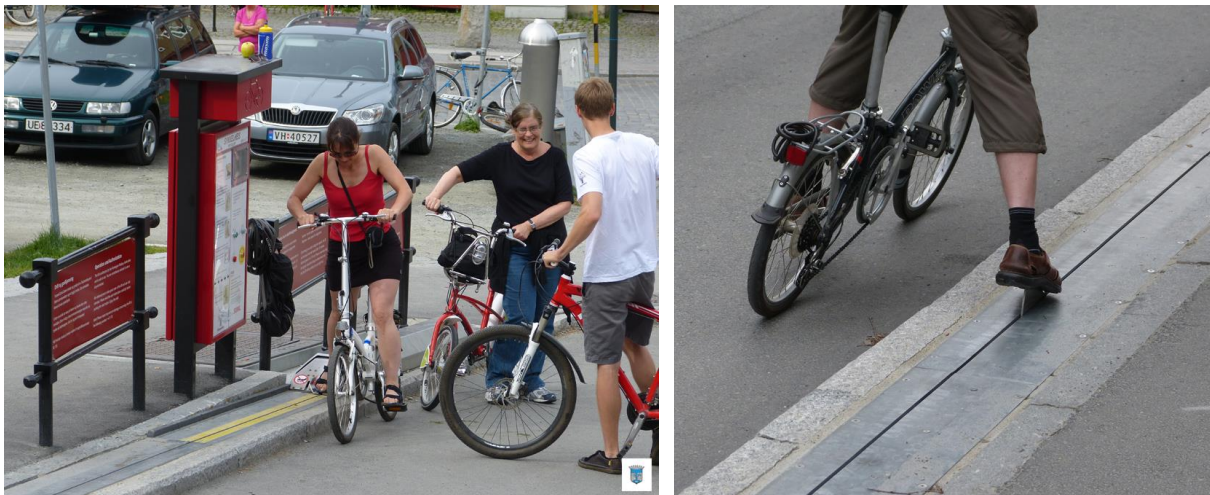
En planskild cykelpassage används främst där stora flöden av personfordon förekommer. Syftet med utformningen avser att förbättra framkomligheten för respektive färdssätt samt öka trafiksäkerheten vid korsningspunkten (Wallberg m.fl., 2010). I och med att mötet mellan de olika färdssätten undviks, krävs heller inte att cyklisten anpassar sin hastighet inför korsningspunkten. Däremot kan planskildheter, beroende på hur de utformats, innebära omvägar i sid- och höjddled som påverkar såväl cyklisternas punkthastighet som reshastighet.



Figur 20. Planskild cykelpassage. Källa: Wallberg m.fl. 2010.

#### 4.3.3.3. Trampe, cykellift i Trondheim

År 1993 implementerades den första specialdesignade cykelliften i centrala Trondheim (Figur 21) vilken renoverades och uppgraderades år 2013. Cykelliften anlades vid en brant lutande backe och hade som främsta syfte att minska ansträngningen för cyklister, vilka tidigare ofta behövde kliva av och leda cykeln uppför backen.



Figur 21. Cykellift i Trondheim. Källa: [www.trondheim.com/trampe-bicycle-lift](http://www.trondheim.com/trampe-bicycle-lift)

Enligt Wanvik (2000) visade en tidig intervjuundersökning bland cyklister på många positiva effekter av cykelliften. Till exempel uppgav 20 procent av cyklister att cykelliften bidrog till att de cyklade mer än tidigare. Likaså menade 72 procent av cyklister att de önskade fler cykelliftar i Trondheim.

#### 4.3.3.4. Läplantering

Vinden kan utgöra ett mycket irriterande inslag för cyklister vid vindutsatta lägen på cykelinfrastrukturen. Då starka tvärvindförhållanden råder behöver cyklisten ständigt parera vinden, och i motvind istället öka energiarbetet för att upprätthålla en önskad hastighet. I en studie utförd av Skärbäck m.fl. (2012) undersöktes lämpligheten och möjligheten av att anlägga vindskydd längs



vindutsatta cykelstråk, bland annat genom läplantering (Figur 22). I studien utfördes en intervju där cyklister fick svara på vad som var dåligt med just en specifikt vindutsatt cykelsträcka. Den främsta faktorn enligt de svarande var vinden (22 procent) följt av korsningar (15 procent) och farliga punkter (11 procent). I studien utfördes även ett test för att se hur vinden påverkade cyklisternas hastighet. Hård medvind (4,5–5,8 m/s) i förhållande till lä innebar en hastighetsökning från 24,5 till 26,1 km/h, och i hård motvind (4,5–5,8 m/s) en minskad cyklingshastighet från 24,5 till 20,9 km/h i lä.



Figur 22. Förslag på läplantering på cykelbana längs bilväg. Källa: Skärbäck m.fl. (2012).

#### 4.3.3.5. Grön våg

Att samordna styrningen för trafiksignaler vid intelligande korsningar, så kallat grön våg, skapar möjlighet för ett jämnare trafikflöde. Detta är ett välbeprövat styrsätt som främst tidigare använts för motorfordonsflöden, men där hastigheten som krävs i regel är för hög för att cyklister ska hinna med i vågen. Som en del av projektet ”Pilotplats cykel” installerades trafiksignaler programmerade för att ge ”grön våg” för cykeltrafiken, där hastigheten för att hinna med i vågen beräknades till 18 km/h. För att underlätta för cyklisterna installerades även nedräkningsskyltar vilka indikerade tiden för att hinna med i pågående våg (Figur 23). Resultatet från de samordnade cykelsignalerna blev att antalet konflikter mellan trafikslag minskade och att cyklisternas regelefterlevnad blev bättre (Trafikkontoret Stockholms stad, 2019).



Figur 23. Trafiksignal som indikerar tid för att hinna med i vågen. Källa: Pilotplatsstockholm.se

---

## 5. Mätning av cyklisters hastighet

---

För att en hastighetsbegränsning ska bli effektiv behövs dels teknik för att mäta cyklisternas hastighet – både för kontroll och för återkoppling till cyklisterna så att de har möjlighet att justera hastigheten – dels att cyklisterna accepterar begränsningen och finner den legitim.

Enligt Wienkonventionen ska ett motorfordon som på jämn väg kan uppnå en hastighet av minst 40 km/h (25 miles/h) vara utrustat med hastighetsmätare.<sup>27</sup> Hastighetsmätare på bilar regleras också av EU-direktiv.<sup>28</sup> För cyklar krävs inte hastighetsmätare medan mopeder som tagits i bruk den 1 juli 2002 eller senare har krav på att ha en hastighetsmätare.<sup>29</sup>

För att kunna reglera cyklisters hastighet via skyltade hastighetsbegränsningar med förbudsskylt krävs en hastighetsmätare på cykeln. Annars kan en cyklist inte dömas för att ha kört för fort. Vill man bötfälla cyklisten får man istället åberopa grundreglerna om hastighet i Trafikförordningens 3e kapitel 14§ (se avsnitt 4.2.1).

### 5.1. Teknisk möjlighet på cykeln/cyklisten

Trots att det inte finns krav på hastighetsmätare på cyklar, finns det ändå tillgängligt på marknaden och börjar bli alltmer vanligt förekommande. Nedan beskrivs i korthet olika möjligheter/tekniker att utrusta cykeln/cyklisten med hastighetsmätare.

#### Hastighetsmätare på cykeln

Hastighetsmätare på cyklar finns i två huvudvarianter: mekaniska och elektroniska. Mekaniska hastighetsmätare har en vajer kopplad från hjulaxeln till en permanentmagnet som roterar. Vid sidan av magneten sitter en platta av aluminium eller en fjäderbelastad klocka, upphängd på ett sådant sätt att den kan vrida sig och påverka en visare. Magnetens rotation inducerar virvelströmmar i klockan, vilket gör att den vrider sig i proportion till magnetens rotationshastighet. Elektroniska hastighetsmätare har en sensor monterad på cykelramen som pulserar då den passerar en ekermonterad magnet. Hastighetsmätaren mäter tiden mellan antal hjulrotationer och ger en läsning på en display monterad på styret. Elektroniska/mechaniska hastighetsmätare har en bred spridning bland personer som vill mäta sin hastighet och avstånd vid cykling och finns i många varianter och prisklasser. På elcyklar finns i regel en hastighetsmätare monterad redan vid köpet medan det för vanliga cyklar oftast behöver köpas till separat.

#### Hastighets- och kadenssensor

Hastighets- och kadenssensorer fungerar genom att två magneter monteras på cykelns ekrar respektive trampor, mellan en mätenhet som är monterad till cykelns ram. Mätenheten innehåller två sensorer för att mäta hastighet samt kadens (antal trampvarv per minut). Varje gång magneterna passerar mätenheten registreras en rotation. Den klassiska hastighets- och kadenssensorn fungerar alltså liknande en vanlig elektronisk/mechanisk hastighetsmätare.

Modernare varianter av hastighets- och kadenssensorer fungerar genom att endast en sensor monteras på ett av cykelns hjulnav. Denna sensor registrerar sedan antalet hjulrotationer och förmedlar informationen trådlöst via blue-tooth till en display, antingen i cyklistens telefon eller på en digital

---

<sup>27</sup> <https://www.regeringen.se/496bca/contentassets/9121bf71b2d74c07ab380e9cb92e5504/konvention-om-vagtrafik-wien-den-8-november-1968.pdf> sid 129

<sup>28</sup> [https://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202016\\_22k.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202016_22k.pdf)

<sup>29</sup> VVFS 2003:24 20 kap. Hastighetsmätare mopeder (<http://webapp.trafikverket.se/TRVFS/pdf/2003nr024.pdf>)

display. Hastighets- och kadenssensorer har blivit allt vanligare och är främst populär bland motions- och tävlingscyklister som på ett mer detaljerat sätt vill mäta sin cykling.

## GPS

Hastighetsmätning med GPS-teknik baseras på positionsbestämning genom triangulering med hjälp av satelliter. GPS-enheten mäter det avstånd som enheten har rört sig från den senaste mätningen och kan med hjälp av denna information beräkna hastigheten som cykeln rör sig med. Vid hastighetsmätning med GPS är den potentiella felmarginalen lägre än hos traditionella hastighetsmätare där bl.a. hjulstorlek är en faktor som kan ge upphov till felaktiga mätningar. I fallet med GPS-teknik är det istället kvaliteten på satellitens signal vid mättillfället som kan ge upphov till fel. Hastighetsmätning med GPS är mer exakt vid högre hastigheter, då förhållandet mellan felaktig positionsbestämning och avståndsändring är lägre.

Tekniken har en bred implementering och finns i olika varianter. Det finns cykeldatorer med inbyggd GPS-mottagare men även olika typer av appar som använder sig av data från cyklistens telefon för att mäta hastigheten. Ett exempel på hastighetsmätning med GPS är RoverBike - en smart multiprodukt för cyklister av MapMyIndia (2019) vilken erbjuder en kombination av navigation, kartor samt trygghets- och säkerhetsfunktioner. I de sistnämnda funktionerna ingår notifiering när hastighetsgränsen överskrids eller när det är dags att serva cykeln.

## Floating bicycle data

Floating bicycle data (FBD) är en teknik som använder sig av data från mobiltelefoner, fordon och GPS för att analysera enhetens position vid en specifik tidpunkt. Med hjälp av denna information kan man sedan se hur en cykel förflyttar sig mellan olika start- och slutpunkter. Tekniken för att positionsbestämma ett fordon med hjälp av GPS beskrivs ovan. Som ett komplement används även ”floating cellular data” som använder sig av mobilnätdata i samma syfte.

En praktisk implementering av tekniken är appen Waze (Wikipedia 2019) som samlar in trafikinformation som den sedan förmedlar till sina användare. Efter att ha skrivit in en destinationsadress, kan användare navigera dit med appen för att passivt bidra med trafik- och vägdata. De kan också bidra med vägrapporter med information om olyckor, poliskontroller och andra faror längs vägen.

Tekniken är ännu i ett utvecklat stadium men det finns en stor utvecklingspotential. Vinnova bedriver ett forskningsprojekt under 2016–2020 med syftet att studera hur ny kunskap som rör mobilnätdata bör hanteras, både när det gäller dess storskalighet, integritetsaspekter och hur insikter från den kan omsättas inom specifika transporttillämpningar.

## 5.2. Teknisk möjlighet i infrastrukturen

Det finns en rad olika tekniker för att i infrastrukturen mäta cyklisters hastighet: induktiva slingor, pneumatiska slangar, piezoelektriska koaxialkablar, radar, kameramätssystem och laser. Dessa beskrivs i korthet nedan. Gemensamt för teknikerna som beskrivs är att de i första hand används för att mäta cykelflöden, men att det också är möjligt att få information om cyklisternas hastighet. Tyvärr kan ingen av dessa tekniker särskilja cyklister från mopeder, med undantag från lasermätaren där personen bakom laserpistolen har möjlighet att avgöra typ av fordon.

Det finns få oberoende utvärderingar om hur bra dessa tekniker detekterar cyklisters hastigheter. Den senaste kända studien där en utvärdering av hur bra utrustningar detekterar hastigheter gjordes 2017. I denna studie undersöktes koaxialkablar kopplade till VTI:s analysator och ett kameramätssystem med 3D-funktion och båda dessa tekniker fungerade tillfredställande med avseende på uppmätt medelhastighet för cyklister (Danial & Eriksson, 2017).

## Induktiva slingor

Hastighetsmätningar med hjälp av induktiva slingor fungerar genom att en slinga fräses ner i asfalten och kopplas till en mätenhet. Mätenheten registrerar sedan den inducerade spänningen som metalldelarna hos cykel ger upphov till då den passerar slingan. Induktiva slingor har flera fördelar då de kan installeras i olika typ av vägar, är skyddade från vandaliseringsskador och har en relativt lång hållbarhetstid.

## Pneumatiska slangar/koaxialkablar

Hastighetsmätning med hjälp av slang fungerar genom att två slangar placeras ut på mätplatsen, se ett exempel i Figur 24. Den ena änden av slagen är försluten och i den andra sitter en mätenhet. Då cykelns framdäck passerar den första slangen bildas en luftpuls i slangen som sedan registreras av en trycksensor i mätenheten. Genom att mäta tiden mellan de två utplacerade slangarna kan en hastighet bestämmas. Förutom gummislangar med tryckluftsteknik som ger pneumatiska pulser kan man även använda sig av piezoelektriska koaxialkablar, som istället skapar en elektrisk puls då de trycks samman. Koaxialkablarna skulle i praktiken också kunna fräsas ner i asfalten – för att minska risken för mekaniska skador - men det kräver ett särskilt förfarande för att fortsatt få en mätbar puls.



Figur 24. Hastighetsmätning med pneumatiska slangar. Källa: Amparo solutions, 2018<sup>30</sup>.

Hastighetsmätning med slang anses som en relativt billig teknik med snabb installation som främst brukas vid tillfälliga mätningar. Som en följd av detta har mätning av hastighet med hjälp av slangar en bred implementering och används av en mängd olika aktörer, dock främst för att mäta trafikflöden. För att få uppgift om hastighet vid enstaka passager, krävs att mätutrustningen i förväg är inställd för att samla in den informationen.

## Radar

Hastighetsmätning med radar fungerar genom att en mätenhet sänder ut mikrovågar som reflekteras av cykeln och studsar tillbaka mot mätenheten som registrerar signalen. Radarteknik använder dopplereffekten för att bestämma hastigheten hos cyklisten. Radar används även vid mätning av cykelflöden och har visat sig få problem med detektering när det snöar eller virvlar löv över strålen (Vägverket 2008; Niska m.fl. 2012).

Hastighetsmätningar med radarteknik har haft en bred implementering i decennier och har länge nyttjats av polisen. På senare år har tekniken med mätning med laser blivit vanligare. Radarteknik är

---

<sup>30</sup> <https://amparosolutions.se/produkter/mobile-multi/>

dock ett bra komplement till laser, speciellt inom tätbebyggt område där förhållandena inte medger annat än korta mätavstånd. I takt med den tekniska utvecklingen har radarutrustningen förbättrats, inte minst när det gäller mätnoggrannheten.

### **Kameramätsystem**

Det finns ett kamerasystem med 3D-funktion som klarar av att både mäta flöden och hastigheter för cyklister. Systemet fungerar genom att det detekterar rörelser/spår, så kallade "trajektorer", och klassificerar dessa utifrån trafikantgrupp<sup>31</sup>. Kameran kan monteras på befintliga stolpar i gatumiljön och drivs med bilbatteri eller el. Det krävs inga ingrepp i beläggning. (Eriksson m.fl. 2017). Tekniken fungerar inte tillfredsställande i mörker utan är därför beroende av gatubelysning eller annan ljuskälla.

### **Laser**

Hastighetsmätning med laserteknik (Figur 25) fungerar genom att mätenheten sänder ut korta ljuspulser med infrarött laserljus. Det infraröda ljuset reflekteras sedan av cykeln/cyklisten tillbaka till mätenheten som sedan räknar ut avståndet till cykeln/cyklisten. Genom att genomföra en mängd mätningar under kort tid bestämmer enheten ändringen av cyklistens avstånd och kan därigenom beräkna dess hastighet.



*Figur 25. Hastighetsmätare i form av laserpistol. Foto: Sanchai Khudpin/Mostphotos.com*

Hastighetsmätningar med laser har hög noggrannhet och används idag av polis, trafikingenjörer och forskare. Bärbara laserpistoler används för att på ett smidigt sätt genomföra hastighetsmätningar utan att installera traditionell hastighetsmätning.

---

<sup>31</sup> <https://viscando.com/sv/products/otus/>



## 6. Cyklisters acceptans av hastighetssänkande åtgärder – fältstudier

Trafikanternas acceptans är ett av fyra stödkriterier som Trafikverket använder för att bestämma rätt skyltad hastighet på statliga vägar (Trafikverket, 2006). Cyklisters acceptans för så kallade rumble strips eller räfflor på cykelbanan har undersökts av Koucky och partners i en studie finansierad av Trafikverkets skyltfond (Ljungblad, 2017). SWECO undersökte effekten av hastighetsdämpande grindar m.m. i en annan skyltfondsstudie (Wahl, 2016). MeBeSafe<sup>32</sup> är ett tredje projekt som utvärderat effekten hos olika typer av taktila hinder. Sammanfattningsvis verkar cyklister ogilla hinder och ojämnheter även om de är till för att varna eller skydda från en fara som väghållaren identifierat.

Våra fältstudier utgår från de två förstnämnda undersökningarna av hastighetshinder i cykelbana och kompletterar med en undersökning av hur cyklister uppfattar och reagerar på skyltade hastighetsbegränsningar.

### 6.1. Praktisk acceptans – efterlevnad av hastighetsbegränsning

I denna fältstudie var syftet att se om cyklisters hastighet påverkades av att det fanns en förbudsskylt C31 om hastighetsbegränsning 20 km/h<sup>33</sup>, se Figur 26. Sträckan som undersöktes var Lilla Lidingöbron i Stockholms län som är skyltad till 20 km/h i båda riktningar. Bron är 3,5 m bred och upplåten för gång- och cykeltrafik. Vägbanan är separerad med en vit heldragen linje. Den dubbelriktade cykelbanan är 2 meter medan gångytan är 1,5 meter bred.



Figur 26. Skyltning på platsen för fältstudien, Lilla Lidingöbron. Foto: Malin Gibrand. Vy från Lidingö.

Hastigheten på bron mättes med slangar placerade i början på bron under en vecka i mars samt mitt på bron under en vecka i maj 2019. En observation av passerande fotgängare och olika typer av cyklister

<sup>32</sup> [www.mebesafe.eu](http://www.mebesafe.eu)

<sup>33</sup> Det är förbjudet att sätta upp något som ser ut som vägmärken enligt 8 kap 4§ i Trafikförordningen. 20 km/h är inte ett giltigt trafikmärke. Syftet med 20-skylden är enligt hörsägen framförallt att minska mopeders hastighet.

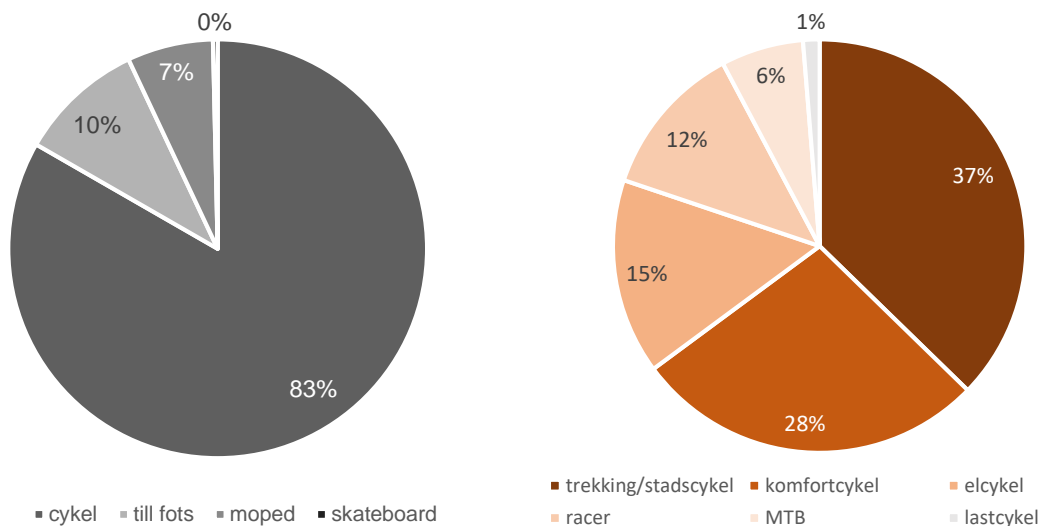
och mopedister gjordes under en timme en vardagsmorgon i mätveckan i maj (se Figur 27). Detta gjordes för att få en uppfattning om fördelningen av olika trafikanter. Särskilt intressant var det att se hur stor del som utgjordes av mopedister eller elcyklister - två grupper som ofta har hastighetsmätare och högre medelhastighet. Hastigheterna uppmätta i mitten på bron (i maj) jämfördes med uppmätta hastigheter på tillfartsvägarna till bron på Lidingösidan (i mars), för att se om medelhastigheten förändrades på sträckan efter 20-skylden i förhållande till sträckan före skylden. Mätningarna i mars gjorde Lidingö stad oberoende av denna forskningsstudie. Någon regelrätt före- och efterstudie var inte möjlig i det här fallet eftersom det var en befintlig skyltning som utvärderades.



Figur 27. Platsen för observationsstudien, Lilla Lidingöbron. Foto: Johan Nilsson.

### **Fördelning av passerande trafikanter**

Under en morgonrusningstimme mellan kl 08:19-09:19 observerades 557 trafikanter, flest cyklister men även fotgängare och mopedister passerade över bron, se fördelning i Figur 28. Cirka 90 procent av trafiken var i riktning mot Stockholm från Lidingö medan ca 10 procent var i riktning mot Lidingö.



Figur 28. Till vänster: fördelning av trafikanternas färd sätt på Lilla Lidingöbron (n=557). Till höger: fördelning av cykeltyper på Lilla Lidingöbron i båda riktningarna, MTB=mountainbike (n=464).

### Uppmätta hastigheter av cyklister

I Figur 29 finns placeringen av mätplatserna som uppmättes med hjälp av slangmättningsutrustning. Mätplatserna M1-1 och M1-2 var placerade på Lilla Lidingöbron. De övriga, M2-M4, var placerade på Lidingösidan.



Figur 29. Placering av mätplatser. Karta från Google Earth.

I Tabell 4 nedan finns de uppmätta medelhastigheterna samt 85:e percentilerna för mätplatserna. Medelhastigheterna varierar mellan 16,1 och 35,2 km/h och 85:e percentilerna mellan 22,1 och 42,8 km/h. Mätplats M3 har lägst uppmätt medelhastighet och 85:e percentil. Troligen beror det på att mätplatsen är placerad i närheten av en järnvägsöverfart (Lidingöbanan), vilket gör att cyklister och mopedister saktar in inför alternativt inte fått upp farten efter passerandet. Den högsta medelhastigheten och 85:e percentilen uppmättes på mätplats M4. En förklaring till det är att det här nästan bara är cykel-/mopedtrafik i ena riktningen och då i nedförsbacke. På mätplatserna på Lilla Lidingöbron, M1-1 och M1-2, uppmättes högre medelhastigheter och 85:e percentiler än på

tillfartsvägarna M2 och M3, men lägre än i nedförsbacken M4. I bilaga 2 finns mer utförliga uppgifter om antal cyklister (även mopedister inkluderas här) och riktningssuppdelade hastigheter fördelat över veckodagar.

Tabell 4. Uppmätta hastigheter på cykelvägarna, medelvärde, 85:e percentil respektive antal cyklister under en mätvecka (M1-1, M2-M4: 5–12 mars 2019, M1-2: 6–13 maj 2019).

Mätplats	Medelvärde (km/h)	85:e percentil (km/h)	Antal cyklister
M1-1	20,6	25,4	5 087
M1-2	22,7	28,1	19 489
M2	19,4	23,4	2 037
M3	16,1	22,1	1 781
M4	35,2	42,8	798

Hastighetsmätningarna (M1-1 och M1-2) visar att en stor andel av cyklisterna och mopedisterna inte följer den uppsatta hastighetsbegränsningen på 20 km/h över bron. Jämfört med mätningen innan bron på en likvärdig cykelbana (M3) är hastigheten högre efter hastighetsbegränsningsmärket. Detta ger en indikation på att cyklisterna inte följer hastighetsbegränsningen, antingen medvetet – kanske för att de inte tycker den är legitim och accepterad – eller omedvetet eftersom de saknar hastighetsmätare på cykeln och därmed inte vet att de borde sänka hastigheten. Mopedister och elcyklister som kan tänkas ha en hastighetsmätare utgjorde ca 22 procent av det totala antalet mopedister och cyklister och det är möjligt att de anpassade sin hastighet. Att vissa cyklister faktiskt följde hastighetsgränsen kan också bero på att deras önskade hastighet ligger under 20 km/h oberoende av skyltad hastighet.

Sammantaget bedöms den skyltade hastighetsbegränsningen ha en liten eller rent av obefintlig påverkan på cyklisternas hastighet.

## 6.2. Uttalad acceptans – resultat från väggkantsintervjuer

Vi var också intresserade av att höra hur cyklisterna uppfattar olika typer av hastighetsbegränsande åtgärder, genom trafikmärke respektive fysisk utformning. Möjligheten att stoppa cyklister på Lilla Lidingöbron där observationerna gjordes bedömdes som liten. Istället valde vi ut en väggrind på en cykelväg vid Kalmgatan/ Hammarbyvägen som ansluter till det regionala cykelstråket, se Figur 30.

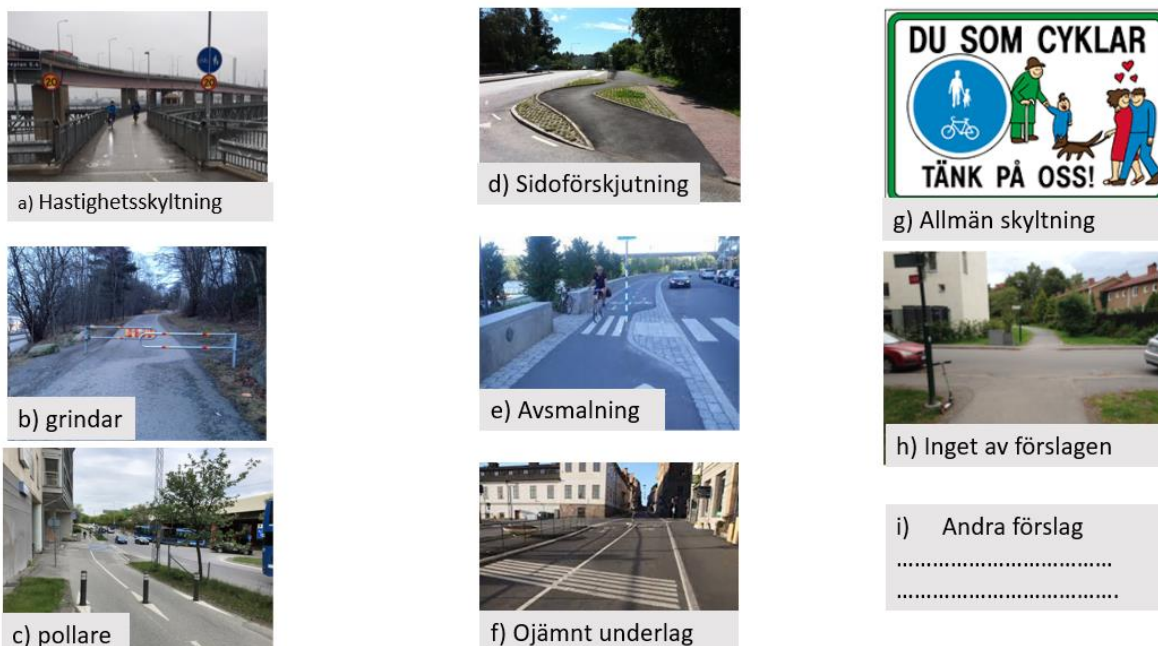




*Figur 30. Plats för väggkantsintervju vid en anslutande cykelbana till det regionala cykelstråket på Hammarbyvägen i Stockholm. Foto: Erik Stigell.*

Elva cyklister intervjuades om vad de tyckte om väggrinden de nyss passerat samt andra exempel på hastighetsdämpande åtgärder för cyklister. Många cyklister passerade platsen medan intervjuerna gjordes. En del av de intervjuade var tidspressade och svarade kortfattat. Några respondenter talade utifrån sin egen uppfattning medan andra talade om hindren generellt och ej utifrån sig själv och sin erfarenhet och förmåga. Enkätfrågorna byggde till stor del på fotografier som visades upp vilket gjorde att intervjutiden kunde minimeras, se Figur 31.

## Vilken hastighetsbegränsningsmetod tycker du är bäst?



Figur 31. Exempel på bilder som cyklister fick ta ställning till i vägkantsintervju. Här en rangordningsfråga. Det tog även ställning till bilderna var för sig.

### 6.2.1. Vad tycker cyklisterna om hastighetssänkande åtgärder?

#### Fasta hinder

Åsikterna om grinden (b) varierade men de flesta tyckte att den var trång, krånglig, ej anpassad för cyklar, lastcykel, cykelkärra, ”jäkligt irriterande”, ett hinder, farligt om man fastnar i den, otäckt med läget i nedförsbacken. Andra tyckte att den var bättre än andra grindar som är ännu smalare eller inte reflexmärkta. Några cyklisterna tyckte att den fyllde sin funktion som bilhinder och fungerade för att sänka hastigheten för cyklisterna. Ingen tyckte att de behövde grinden själva, samtidigt menade man att andra cyklisterna kanske behövde grinden.

Ytterligare kommentar om grinden: ”skylta i stället”, ”farligare på vintern”, ”jobbigt vid möte”, ”sätt upp en spegel för att ge bättre sikt”, ”separera gående och cyklisterna”, ”allas ansvar att hålla hastigheten”. Några föreslog istället en varningsskylt t.ex. ”varning för brant backe” eller ”varning för cyklisterna”.

Åsikter om de andra hastighetsbegränsande åtgärderna var att det är farligt med fasta hinder i form av pollare och stenbumlingar eftersom de inte syns. Man riskerar att skadas om cykeln går sönder och inte kan bromsa eller om man fastnar i hindren. Stenar och pollare (c) upplevdes ändå som bättre än grindar men många ogillade alla fasta hinder.

#### Geometrisk utformning

Den avsmalnade cykelbanan vid ett övergångsställe (e) ansågs besvärlig vid möte i synnerhet om man har en bred cykel. Vid övergångsstället räcker det med vägmarkeringen och befintliga skyltar för att man ska förstå att man ska anpassa hastigheten. Det går att cykla bredvid avsmalningen.

Utformningslösningen med en sidoförskjutning (d) ansågs acceptabel av många eftersom den inte är lika brutal och bättre mot däck. Någon oroade sig dock för att risken att cykla av vägen vid den skarpa kurvan.

Rumble strips uppskattades inte av de intervjuade eftersom de ansåg att de skakningar de gav upphov till var obehagliga och kunde skada cykeln. Dessutom upplevde de tillfrågade att de är svåra att se på natten samtidigt som de utgör en halkrisk.

### **Vägmärken**

Skyltad hastighetsbegränsning till 20 km/h tyckte flera var svår att efterfölja – de med elcykel var mer positiva. Någon sa att de tänkte att den skylten inte gällde för hen.

### **Summering**

Åsikten om den mest lämpliga åtgärden för sänkning av cyklisters hastighet varierade. Många ansåg att sidoförskjutningen var bäst om en hastighetsbegränsande åtgärd behövs. Andra menade att hastighetsskyltningen var bra men inte fungerade eftersom de saknade hastighetsmätare på cykeln.

Sammanfattningsvis är många skeptiska till utformningar som riskerar att orsaka skador. Sidoförskjutningen sågs som minst problematisk, hastighetsbegränsningen svår att följa medan specifik skyltning kopplat till problem föreslogs av flera som alternativ. Många accepterar hindren eftersom de anser att andra behöver dem, men menar samtidigt att de själva inte behöver dem förutom vid platser med skymd sikt.

#### **6.2.2. Situationer och platser där hastighetsdämpningar är befogade**

Den sista frågan handlade om vilka platser och situationer cyklisterna tyckte det var accepterat att dämpa hastigheten för cyklisterna. Det vanligaste svaret var platser med dålig sikt och platser med kända men dolda hinder samt platser med kombinationen dålig sikt och många fotgängare. Exempel som nämndes: ”där cykelbanan tar slut”, ”gångata”, ”tunnlar”, ”busskurer”, ”skymd kurva”, ”platser där det plötsligt blir mycket biltrafik och höga hastigheter”.

---

## 7. Diskussion och slutsatser

---

### 7.1. Reflektion kring begränsningar i projektupplägget

I analysen av kopplingar mellan hastighet och de transportpolitiska målen gjordes en relativt översiktlig översyn av hur cyklisters hastighet respektive hastighetsbegränsningar på cykelbanor förhåller sig till målen. I ett större forskningsprojekt hade till exempel en expertworkshop kunnat ge djupare diskussioner och kanske fler kopplingar, direkta och indirekta, till de transportpolitiska målen och dess preciseringar. Den valda lösningen ansågs dock tillräcklig för ändamålet.

I observationsstudien genomfördes en timmes observation till största delen under morgonrusningen en vardag. Fördelning av trafikanter kan naturligtvis se olika ut över dygnet och veckan men denna ögonblicksbild bedömdes ändå ge en tillräckligt bra uppfattning av fördelningen mellan elcyklar och mopeder eftersom rusningstiden bedömdes stå för en stor del av trafikarbetet på bron.

Vi fick tillgång till både flödes- och hastighetsdata från området runt och på Lilla Lidingöbron av Lidingö kommun. Mätningarna utfördes med hjälp av slangmätningssutrustning av märke MetroCount5600. Slangmätning underskattar ofta flödet och detekteringsgraden kan skilja sig åt mellan olika mätindivider (Vägverket, 2008; Nordback m.fl. 2016). Utvärderingar har också visat att det finns en risk att MetroCount5600 överskattar medelhastigheten med upp till 2 km/h (Nordback, m.fl., 2016). Det faktum att mätningarna genomfördes vid två olika tillfällen, den ena i mars och den andra i maj, bidrar också till en osäkerhet i tolkningen av resultaten. De uppmätta hastigheterna kan ha påverkats av skillnader i förutsättningar gällande väder och vind, underlag (eventuellt grus i mars?), ljusförhållanden (mörkare i mars i jämförelse med i maj) och sammansättning av cyklister (fler vanecyklister i mars?), osv.

Den främsta begränsningen med de mätdata vi fick tillgång till, var annars att de innehöll enbart aggregerade värden för cyklisternas hastigheter, enbart redovisade i medelvärde och 85:e percentilen per dygn. För att kunna göra en mer fullständig analys hade vi behövt enskilda cyklisternas hastighet. Detta för att kunna få fram medianhastighet, fler percentilvärden och maxhastighet. Vi hade också önskat skapa spridningsmått, visualiserat med exempelvis boxplottar. Exempel på sådana analyser finns i vår tidigare hastighetsstudie (Eriksson m.fl., 2017).

### 7.2. Cykelhastighet och betydelse för de transportpolitiska målen

I diskussionen kring cyklisternas hastighet, är det viktigt att skilja på reshastighet respektive punkthastighet. För att uppnå de transportpolitiska målen om god tillgänglighet och ökad cykling bör cyklister erbjudas en hög reshastighet, främst genom att förhindra onödiga omvägar och omotiverade stopp. Ju högre reshastighet, desto längre kan cyklisten komma på en viss tid och desto fler målpunkter kan nås. Den hållbara tillgängligheten till samhällsservice och andra målpunkter ökar därmed med snabbare cykelresor. Då ökar också cykelns konkurrenskraft mot mindre hållbara färdssätt. Ökad hållbar tillgänglighet är ett viktigt transportpolitiskt mål.

Ett annat transportpolitiskt mål som gynnas av högre cykelhastighet är målet om hälsa. Med ökad cykelhastighet ökar intensiteten i den fysiska aktiviteten, i de fall den ökade hastigheten inte beror på elassistans eller nedförsbacke. Fysisk aktivitet med högre intensitet ger fler fördelar för hälsan.

#### 7.2.1. Hastighetens påverkan på trafiksäkerhet och trygghet

För hänsynsmålet som omfattar ökad trafiksäkerhet kan en hög cykelhastighet istället ha en negativ effekt. Utifrån vår kunskapssammanställning har vi dock inte kunnat se något klart samband mellan cykelhastighet och olycksutfall. Vissa studier pekar på att ”hög fart” kan ha bidragit till cykelolyckan, dock utan att definiera vilken hastighet som avses, medan andra studier inte hittat några samband. Niska och Wenäll (2017) menar att skadeutfallet för cyklister tycks påverkas mer av fallhöjden än



hastigheten. En hel del cyklister skadas redan vid av- och påstigning av cykeln, dvs. då hastigheten är noll (Niska och Eriksson, 2013). Personens skörhet har också betydelse för skadeutfallet.

Eftersom sambandet mellan cykelhastighet och olycksrisk är oklart, har vi inte heller kunnat hitta någon hastighetsgräns som beskriver ”en säker cykelhastighet” utan det varierar sannolikt beroende på situationen. För cykelöverfarer och cykelpassager definieras 30 km/h som en säker hastighet, enligt VGU. Den hastigheten används i flera sammanhang i arbetet med Nollvisionen och utgår från kunskapen om människokroppens förmåga att klara krockvåld, i regel i kollision med personbil. Ofta väger man också in om trafikanten är skyddad eller inte. Då cyklistens hastighet och sammanlagda vikt är låg är krockvåldet mot andra trafikanter litet, åtminstone jämfört med de flesta andra fordon som förekommer i trafiken. Dessutom har cyklister en generellt kortare bromssträcka och större möjlighet att väja. Samtidigt är cyklisten oskyddad vilket innebär att konsekvenserna för cyklisten själv vid exempelvis en singelolycka i 30 km/h blir allvarigare än för en bilist i en singelolycka i motsvarande hastighet.

Vid höga cykelhastigheter blir cyklistens avsökningsområde mindre, vilket kan innebära en större svårighet att upptäcka eventuella kommande risksituationer. Problemet med mindre avsökningsområde förstärks av att cykelbanor inte alltid är utformade med hänsyn till siktkriterierna i VGU och sikten ofta är dålig på grund av cykelvägens bristande utformning. I komplexa trafiksituationer och vid dålig sikt kan det alltså finnas anledning att rekommendera att cyklisterna håller en lägre hastighet. En högre cykelhastighet kan också antas påverka ett olycksförlopp genom att bromssträckan och reaktionssträckan blir något längre med högre hastighet. Så länge cykelhastigheten är under 30 km/h tycks stoppsträckan i många fall vara tillräcklig. Vid hastigheter uppåt 40 km/h ökar emellertid stoppsträckan kraftigt (se Figur 1 i avsnitt 3.2.1).

Cyklisters hastighet kan även ha en påverkan på fotgängares och äldres upplevda trygghet. Det är framförallt i korsningar och på blandade gång- och cykelbanor som det har beskrivits som ett trygghetsproblem. Om det verkligen är hög hastighet som är problemet eller om det kan härledas till att cyklister och fotgängare ofta delar ytor är svårt att dra slutsatser kring. Trygghetsproblemet är dock reellt. Bredare gång- och cykelvägar och en separering av fotgängare och cyklister i större utsträckning kan delvis lösa problemen på sträcka men i korsningspunkter behövs specifika lösningar.

### 7.2.2. Cyklister cyklar sällan över 30 km/h

I litteraturstudien fann vi att cyklisters punkthastigheter ofta ligger på ett medelvärde runt 20 km/h medan reshastigheten ofta är lägre, omkring 15 km/h. Eriksson, m.fl. (2017) visade att någon enstaka procent av cyklisterna nådde upp i hastigheter över 30 km/h utom på särskilda sträckor med nedförsbacke där andelen var större. Om gränsen för ”hög cykelhastighet” går vid 30 km/h är det alltså ovanligt med ”för höga” cykelhastigheter idag. Skulle de snabbare ”elcykelfordonen” (egentligen moped klass 1) bli vanligare i framtiden skulle kanske hastigheter över 30 km/h bli mer vanligt förekommande och en större hastighetsspridning skulle kunna orsaka problem. Något belägg för att hastighetsspridning bland cyklister skulle vara ett trafiksäkerhetsproblem hittades inte i litteraturen, men trafikanterna själva upplever det som en risk. Enligt gällande regelverk klassas elcykelfordon som ger ett krafttillskott vid hastigheter över 25 km/h som moped klass 1 och får inte färdas på cykelbanor. I vilken utsträckning det ändå förekommer är i dagsläget oklart.

### 7.3. Sänkning av cyklisters hastighet

Även om det är viktigt att främja en hög reshastighet för cyklister, för god framkomlighet och ökad cykling, kan det vara motiverat att begränsa punkthastigheten i vissa situationer - både för cyklisternas och andra trafikanters säkerhet. Det gäller exempelvis vid arbete i gata och cykelväg, vid dålig sikt, på gångytor eller cykelbanor förbi skolor eller äldreboende. Om man strävar efter att erbjuda cyklister en god framkomlighet/hög reshastighet torde det vara möjligt att få en ökad acceptans för behovet av att sänka punkthastigheten i vissa situationer. Men då ska det vara motiverat och hastighetssänkningen

ska åstadkommas med rätt typ av åtgärd! Frågan är förstas när det är motiverat, vilken åtgärd som är den bästa och hur cyklisterna ska veta att de håller ”rätt hastighet”?

### 7.3.1. Få cyklar är utrustade med hastighetsmätare

Idag omfattas inte cykel av lagen om hastighetsmätare. Vid observationen på Lilla Lidingöbron utgjorde nya mopeder, som enligt lag ska ha hastighetsmätare, och elcyklar som ofta har hastighetsmätare endast 22 procent av fordonsflödet. Eftersom få cyklar i hastigheter över 30 km/h och den lägsta möjliga tvingande hastighetsgränsen idag är 30 km/h skulle en hastighetsgräns påverka en liten grupp på få ställen. Kostnaden för skyltning och eftermontering av hastighetsmätare på cyklar skulle också vara stor och troligen inte samhällsekonomiskt lönsam. Att kräva hastighetsmätare med lågt mätfel på alla nya cyklar som säljs kräver troligtvis EU-lagstiftning och en införandetid på många år. Alternativt kan hastighetsmätare med extern display baserade på radar eller annan teknik sättas upp på kritiska platser där det finns risk att en hastighetsgräns på 30 km/h inte hålls. Cyklisten kan då se sin hastighet på displayen och anpassa den till hastighetsgränsen. Samma teknik skulle också kunna användas för att rekommendera en lägre hastighet där situationen så kräver.

### 7.3.2. Cyklisters hastighet begränsas redan idag av lagen

Cyklisters hastighet i trafiken är redan idag reglerad i Trafikförordningens tredje kapitel 14§ med grundläggande krav på att anpassa hastigheten utifrån trafiksituationen. För motortrafiken förtydligas dessa grundläggande regler med vägmärken på kritiska platser för att underlätta för förarna att hålla rätt hastighet. Detsamma är möjligt även på cykelbanor men tillämpas idag i mycket liten utsträckning. Effekten av olika sätt att varna och informera cyklisterna är något som skulle behöva undersökas vidare så att det kan göras på bästa sätt, där behovet finns. Eftersom vägmärken i sig kan utgöra en olycksrisk för cyklisterna kan vägmärkingar och andra åtgärder vara mer ändamålsenliga.

Den skyltade hastighetsbegränsningen med C31 kan som lägst vara 30 km/h med en lokal trafikföreskrift. Inom tätort gäller den generella hastighetsbegränsningen 50 km/h om inget annat anges. Som komplement till hastighetsbegränsningarna kan skyltar om rekommenderad lägre hastighet sättas upp, anvisningsskylt E11, både på körbana och cykelbana. Andra anvisningsskyltar som begränsar cyklisters hastighet är gångfartsområde E9 och gågata E7 där cyklisterna ska hålla gånghastighet.

### 7.3.3. Låg acceptans för skyltad hastighetsbegränsning för cyklisterna

Trafikanter acceptans är vid sidan om trafiksäkerhet och miljö ett viktigt kriterium när Trafikverket och andra vägghållare bestämmer vilken skyltad hastighetsbegränsning en vägsträcka ska ha. I vår fältstudie där hastigheten mättes på en plats före och efter en hastighetsbegränsningsskylt på 20 km/h märktes ingen tydlig effekt av skylten, utan medelhastigheten gick istället upp. Det skulle kunna tolkas som att hastighetsbegränsningen inte har någon större acceptans bland cyklisterna på denna plats förutsatt att de känt till sin hastighet. Endast en dryg femtedel av de passerande trafikanterna kan dock förväntas ha en hastighetsmätare (mopedister och elcyklister) och övriga kan ha haft svårt att bedöma sin hastighet före och efter skylten. Det finns även en liten möjlighet att cyklisterna vet att 20 km/h inte är en lagligt skyltad hastighetsbegränsning och därför inte följde begränsningen, men den möjligheten torde vara liten. Acceptansen för skyltad hastighet togs även upp i vägkantsintervjuerna som vi utförde på en annan plats och där sågs skyltad hastighetsbegränsning som acceptabelt av de intervjuade med elcykel, som har en hastighetsmätare, medan det sågs som problematisk av andra. ”Hur ska man veta sin hastighet?” undrade en av de intervjuade.

### 7.3.4. Hög eller låg cykelhastighet beror på måttstocken

Om en cyklist i genomsnitt cyklar 20 km/h, hur bedömer man då om det är en låg eller hög fordons hastighet? För att kunna bestämma det behöver hastigheten relateras till situationen och

värdering av hastigheten ur exempelvis ett trafiksäkerhetsperspektiv. Ytterligare en vanlig värdering är hur andra upplever cyklisters hastighet. Det är ett subjektivt mått som påverkas av andra faktorer än själva hastigheten. Upplevd hastighet är delvis korrelerad med faktisk hastighet men beror även på faktorer som närhet till den andra trafikanten (gående beskriver ofta cyklister som passerar nära in på som snabba), förväntningar om fordons hastighet baserat på egna erfarenheter av fordonet från t.ex. barndomen, sociala normer om vad en god trafikant är och hur denne bör bete sig. Studier visar t.ex. att vi ofta överskattar hastigheter under 40 km/h och underskattar höga hastigheter (Wu m.fl., 2017). Det kanske kan förklara att många upplever att cyklister kör ”i racerfart” när de kör förbi en fotgängare på den gemensamma gång- och cykelbanan. Hur nära man är det fordon som kör förbi påverkar antagligen också upplevelsen av hög hastighet. De flesta cykelbanor i landet delas av gående och cyklister.

### 7.3.5. Trafikutformningar som begränsar hastighet.

I GCM-handboken ges rådet att huvudnätet för cykel ska utformas för en färdhastighet på 30 km/h medan lokalnätet ska dimensioneras för 20 km/h som lägst. I VGU finns liknande råd. Det är dock få cykelbanor som uppfyller planeringshastigheten visar bland annat en inventering av det regionala cykelnätet i Stockholms län som gjordes 2012 och som visade på ett hinder var 118:e meter (Trafikverket m.fl., 2014).<sup>34</sup> Om hastighetsbegränsande utformningar används för frekvent finns en risk att det uppstår en avtrubbningseffekt så att de viktigaste hastighetsbegränsande åtgärderna inte tas på fullt allvar. Återigen: samtidigt som det kan vara motiverat att sänka cyklisterna punkthastighet i vissa situationer behöver man arbeta för ökad framkomlighet genom att erbjuda cyklister en hög reshastighet.

De hastighetsbegränsande utformningarna ser olika ut och har kommit till av olika syften. Ibland för att sänka cyklisters hastighet, ibland för att hindra olovlig biltrafik men vanligast är kanske brister i utformning, drift och underhåll som ger en hastighetssänkning för cyklister. Ibland anges syftet som uppmärksamhetshöjande även om det saknas trafikmärke som förtydligar vad uppmärksamheten bör riktas mot.

Hastighetsdämpande åtgärder utformas på olika sätt men vanligt är att fasta hinder sätts ut i cykelbanan eller inom dess skyddszon, att underlaget görs ojämnt eller att linjeföringen försämras med kraftiga kurvor eller genom avsmalningar. Dessa utformningar har ibland en hastighetsdämpande effekt men inte alltid. Tyvärr är dessa utformningar också välrepresenterade i statistiken över vad som bidrar till cyklisters singelolyckor (Niska och Eriksson, 2013). Förutom att bidra till en ökad olycksrisk försämrar de komforten och kan vara ett stort hinder för breda och långa cyklar och ibland tvingar hindren cyklisten att ta en omväg. Ljungblads (2017) studie om hastighetssänkande rumble strips konstaterar att det ofta saknas systematik och policy för när hastighetshindren sätts ut vad gäller syfte, plats och typ av hinder.

Som alternativ till hinder som riskerar att skada cyklister har EU-projektet MeBeSafe<sup>35</sup> provat nudging-åtgärder som syftar till att på ett välvilligt sätt informera cyklister om en lämplig hastighet i olika situationer. När resultat från det projektet finns publicerat kan det ge värdefulla verktyg i trafikplaneringen för ökad och säker cykling.

Kanske kan tillämpning av nya tekniska lösningar med exempelvis tillfälliga vägmarkeringar i form av projicerade bilder vara en möjlig åtgärd framöver. De utsätter inte cyklisten för någon direkt fara och är betydligt mer flexibla än permanenta vägmarkeringar då de kan situationsanpassas genom att exempelvis bara visas då en passerande cyklist detekterats med för situationen ”för hög” hastighet, eller då en farlig situation är på väg att uppstå (svängande bil/lastbil, passerande fotgängare, halka,

<sup>34</sup> Trafikverket m.fl. 2014. Regional cykelplan för Stockholms län 2014-2030, s 18

<sup>35</sup> [www.mebesafe.eu](http://www.mebesafe.eu)

etc.). Dessutom skulle färgen på bilden kunna varieras beroende på omgivande ljusförhållanden (dag/natt), underlag (barmark/vinter) eller situation (information/varning för fara), osv.

### 7.3.6. När och var kan det vara lämpligt med en hastighetssänkning

I vissa punkter i cykelvägnätet kan en sänkning av hastigheten vara befogad utifrån de transportpolitiska målen. De platser där punkthastigheten behöver sänkas kan ofta förbättras genom andra åtgärder, som exempelvis separering eller siktförbättrande åtgärder. I väntan på den typen av mer omfattande insatser kan någon form av hastighetsdämpande åtgärd vidtas. Enligt intervjuerna med cyklisterna är det främst komplexa platser med skyddad sikt i kombination med höga flöden där det kan finnas anledning att dämpa cyklisternas hastighet. Skyddad sikt kan också förekomma vid tillfälliga trafikordningar som till exempel bristfälligt planerade byggetableringar.

Andra möjliga platser där dämpad hastighet kan efterfrågas är på delade gång- och cykelbanor förbi förskolor, skolor eller äldreboende. I korsningspunkter med fotgängare, vid busshållplatser eller andra anslutningspunkter till kollektivtrafiken kan det också vara aktuellt.

I nedförsbackar där cyklisterna kan få upp höga hastigheter, kan det vara direkt farligt att införa hastighetsdämpande åtgärder åtminstone de som innebär ojämnheter i underlaget eller behov av undanmanöver. Här behöver man istället i första hand arbeta med att erbjuda en förlåtande vägmiljö genom att plocka bort kantstenar, stolpar eller andra hinder på eller i närheten av cykelvägen. Där tvära kurvor eller hinder som inte kan åtgärdas förekommer, behöver cyklisterna varnas i god tid.

## 7.4. Slutsats

För att främja cyklisters framkomlighet och på sikt även uppnå en ökad cykling är det viktigt att erbjuda en hög reshastighet. En generell hastighetssänkning över längre sträckor är därför inte i enlighet med de transportpolitiska målen. Enligt gällande lagstiftning är det inte heller möjligt att införa en hastighetsbegränsning som är lägre än 30 km/h. Lägre hastigheter kan dock rekommenderas. Då medelhastigheten ofta ligger omkring 20 km/h och endast en liten andel av cyklisterna cyklar i högre hastigheter än 30 km/h saknas ofta argument för en hastighetsbegränsning. Genomförbarheten av en hastighetsbegränsning för cyklisterna hindras också av att endast en liten andel av cyklarna idag är utrustade med hastighetsmätare, vilket innebär att det i praktiken är svårt för en cyklist att veta att rätt hastighet hålls. Eftersom det inte finns tillräckligt underlag för att avgöra vilken cykelhastighet som är lämplig ur trafiksäkerhetssynpunkt i olika trafikmiljöer, finns det i dagsläget inte heller tillräckliga argument för en hastighetssänkning till en viss nivå.

Även om det är svårt att argumentera för en generell hastighetsbegränsning, kan det vara motiverat att begränsa cyklisters hastighet i vissa situationer. Det gäller exempelvis i anslutning till vägarbeten, vid dålig sikt, på gångytor eller cykelbanor förbi skolor eller äldreboende. Hastighetsdämpande åtgärder i form av ojämnheter i vägytan eller utplacerade hinder som vägbommar, stenar och pollare kan utgöra en fara för cyklisterna och bör därför inte användas. Istället bör information i form av varningsskyltar och vägmarkeringar användas. Det behövs mer forskning kring hur dessa ska utformas för att uppnå önskad effekt och större acceptans hos cyklisterna.

## 7.5. Råd och Rekommendationer

Utifrån litteraturstudien och de övriga datainsamlingarna vill vi ge följande råd och rekommendationer:

- Avstå från att införa en särskild hastighetsbegränsning för cyklar eller cykelbanor utöver de som redan finns idag.
- Uppmärksamma även fördelarna med att upprätthålla en hög reshastighet för cyklisterna i utformningshandböcker så att en överanvändning av hastighetsdämpande åtgärder inte uppstår.
- Inför 30 km/h som planeringshastighet för alla cykelbanor, både lokala och huvudcykelstråk.

- Avstå från att införa krav på hastighetsmätare på cyklar eftersom det skulle innebära omotiverade kostnader för cyklisterna då hastigheterna är låga och få cyklar snabbare än 30 km/h.
- Avstå från att använda hastighetsbegränsande utformningar på cykelbanor som bland annat fasta hinder, skarpa kurvor, ojämnt underlag, avsmalningar eftersom de innebär säkerhetsrisker för cyklister.
- Ta bort råd om riskabla hastighetssänkande utformningar (ex fasta hinder skarpa kurvor m.m.) i nya utgåvor av utformningshandböcker som VGU, GCM-handboken och Åtgärds katalogen.
- Ändra i Trafikförordningen så att det krävs en lokal trafikföreskrift (LTF) för anläggande av grindar och fasta hinder i cykelbanan så att beslut om dessa riskkonstruktioner föregås av utredning och riskvärdering.
- Använd istället vägmarkering, anvisningsskylten rekommenderad lägre hastighet samt varningsskyltar, av den minsta storleken, för att informera cyklister om de faror som cyklisterna bör anpassa hastigheten till.
- I risksituationer där cyklister korsar en väg bör fokus ligga på att minska krockvåldet dvs. minska hastigheten hos det snabbaste och tyngsta fordonet som vanligtvis är ett motorfordon.
- Där cyklisten korsar ett gångstråk bör utformningen hålla god kvalitet med god sikt och varningsmärken i båda riktningar samt, om gångflödet är stort, även en ”herrgårman-skylt”.
- För cyklisters singelolyckor bör inriktningen vara att ta bort kända riskutformningar som skarpa kurvor, ojämnt underlag, fasta hinder samt att bredda cykelvägen så att säkra möten och omkörningar tillåts.
- Separera fotgängare från cyklister för att öka främst tryggheten men även säkerheten.
- Om syftet är att hindra olovlig biltrafik bör eftergivliga pollare användas som hindrar bilar men inte riskerar att skada eller hindra cyklister.

## 7.6. Fortsatt forskning

Utifrån kunskapssammanställningen och fältstudierna genomförda i det här projektet är det tydligt att det inte tycks finnas några effektiva hastighetsdämpande åtgärder med hög acceptans hos cyklisterna. Effektiva åtgärder som inte i sig utgör en olycksrisk för cyklisterna behöver tas fram. Cyklisterna själva tycks förespråka informationsåtgärder i form av skyltning och/eller vägmarkeringar, men det gäller att de utformas så att de får önskad effekt och samtidigt är lättförståeliga. Möjligen kan de nudgingåtgärder som studeras i MeBeSafe vara framgångsrika. Vägmarkeringar i form av projicerade bilder torde också vara en möjlighet som vore intressant att studera närmare. I framtiden kan det även finnas möjlighet att med ITS-lösningar skapa zoner där det inte går att cykla över en viss hastighet. Den typen av geofencing-åtgärder studeras för biltrafik men det vore intressant att utöka den forskningen till att även omfatta cykeltrafik.

För biltrafikanterna arbetar vi med självförklarande trafikmiljöer som genom sin utformning ska förmedla vilken hastighet de ska väja. Hur kan vi arbeta på motsvarande sätt med cyklister – hur ser en självförklarande trafikmiljö ut ur ett cyklistperspektiv?

I det här projektet har vi inte heller haft möjlighet att gå till botten med på vilka platser det är mest angeläget med hastighetsdämpande åtgärder för cyklister. Det skulle behövas ytterligare studier som tittar närmare på det. Kopplingen mellan hastighet och olycksrisk behöver också utredas närmare, särskilt när det gäller de elassisterade cykelfordon/mopeder som kan komma upp i hastigheter över 40 km/h. De kommer sannolikt att bli vanligare framöver och Trafikverket med flera har i olika sammanhang föreslagit att de ska tillåtas köra på gång- och cykelbana efter ”medvetna beslut” till exempel då alternativet är att de kör på en 70-väg.

Det behövs också mer grundläggande forskning för att definiera vad som är en säker cykelhastighet i olika situationer och miljöer.





---

## Referenser

---

- Berg, S. (2017). Hållbar Tillgänglig Cykling. Ramböll rapport 2017-02-01.
- Bernardi, S., and Rupi, F. (2015). An analysis of bicycle travel speed and disturbances on off-street and on-street facilities. *Transportation Research Procedia*, 5, 82–94.
- Bernardi, S.; Krizek, K.J.; Rupi, F. (2016) Quantifying the role of disturbances and speeds on separated bicycle facilities. *J. Trans. Land Use*, 9, 105–119.
- Boufous, S., Hatfield, J., Grzebieta, R. (2018). The impact of environmental factors on cycling speed on shared paths. *Accident Analysis and Prevention* 110 (2018) 171–176
- Carlsson, E. och Räftegård, S. (2003). Cykla lugnt! Ett försök att öka säkerheten mellan cyklister och fotgängare. Examensarbete *TRITA\_INFRA EX 03-005*, Kungliga Tekniska Högskolan, Institutionen för infrastruktur. Stockholm.
- Clark, A., Nilsson, A., Milton, J. (2016). Upp till 45 km/h med el-assistans på cykeln Säkerhetsrisker av snabbare och kraftigare el-assisterade cyklar. *Trivector Rapport 2016:86*.
- Danial, J. och Eriksson, J. (2017). Jämförelse av flöde och hastigheter från två olika cykelmätningssystem. *VTI notat 12-2017*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.
- Dozza, M. (2013a). BikeSAFE (TRV2012/13373) Slutrapport
- Dozza, M. (2013b). e-BikeSAFE (TRV2013/14367) Slutrapport ISSN 1652:8549 - 2013:12
- Ekström och Linder (2017). Fatally injured cyclists in Sweden 2005-2015. Analysis of accident circumstances, injuries and suggestions for safety improvements. *VTI notat 5A-2017*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.
- Eriksson, J., Niska, A., Sörensen, G., Gustafsson, S. och Forsman, Å. (2017). Cyklisters hastigheter – kartläggning, mätningar och observation. *VTI rapport 943*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.
- Eriksson, J., Forsman, Å., Niska, A., Gustafsson, S. och Sörensen, G. (2018). An analysis of cyclists' speed at combined pedestrian and cycle paths. *Transport Injury Prevention*. Open access: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15389588.2019.1658083>
- Eriksson, U., Nilsson, A. Gibrand, M. (2015). Trygga och säkra korsningspunkter mellan cyklister och fotgängare, Ärendenummer: TRV 2014/12794, *Trivector rapport 2015:80*.
- Evanth, K., Wennberg, H., Nilsson, A., Åström, J. (2015). Äldre fotgängares samspel med cyklister – Kunskaps- och utställning och fältstudier. *Trivector Rapport 2015:112*.
- Greibe, P. och Buch, T. (2016). Capacity and Behaviour on One-way Cycle Tracks of Different Widths. *Transportation Research Procedia* Volume 15, 2016, Pages 122–136
- GDV, German Insurance Association (2015). Traffic safety of electric bicycles. Unfallforschung der Versicherer (UDV) Accident research compact No. 46.
- Isaksson, K. (2016). <https://www.bicycling.se/blogs/kriterisaksson/lekstuga-pa-cykelvagen.htm>
- Kahn, S. och Raksuntorn, W. (2001). Characteristics of Passing and Meeting Maneuvers on Exclusive Bicycle Paths. *Transportation Research Record* 1776. Paper No. 01-2982
- Ljungberg, (1982). Utformning av cykeltrafikanläggningar: del 1: basdata och metoder för undersökning. Statens råd för byggnadsforskning.
- Ljungblad, H. (2017). Taktila farthinder – effekter på hastighet och cyklisternas upplevelse. *TRV uppdrag 16028*. Koucky & partners. Göteborg.

MapMyIndia (2019). RoverBike -en smart multiprodukt för cyklister. Hämtad från <https://www.mapmyindia.com/rover-bike/>

Moennisch, J., Lich, T., Georgi, A., Reiter, N. (2015). Did a higher distribution of pedelecs results in more severe accidents in Germany? In conference proceedings of 6th International Conference on ESAR "Expert Symposium on Accident Research" Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Fahrzeugtechnik Heft F 102.

Moore, J.K., Kooijman, J.D.G., Hubbard, M. och Schwab, A.L. (2009). A method for estimating physical properties of a combined bicycle and rider. Proceedings of the ASME 2009 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, IDETC/CIE 2009, San Diego, CA, USA, August–September 2009. ASME, New York.

Nilsson, E., Ödling, A. (2019). Utredning av hinder på gång- och cykelvägar. COWI. Hämtad från <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1963297>

Niska, A. och Eriksson, J. (2013). Statistik över cyklister olyckor – faktaunderlag till åtgärdsstrategi för säkrare cykling. *VTI rapport 801*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Niska A. och Wenäll, J. (2017). Cykelfaktorer som påverkar huvudskador. Simulerade omkullkörningar med cykel i VTI:s krocksäkerhetslaboratorium. *VTI rapport 931*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Niska, A., Gustafsson, S., Nyberg, J. och Eriksson, J. (2013). Cyklisters singelolyckor. Analys av olycks- och skadedata samt djupintervjuer. *VTI rapport 779*, Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.

Niska, A., Nilsson, A., Varedian, M., Eriksson, J. och Söderström, L. (2012). Uppföljning av gång- och cykeltrafik. Utveckling av en harmoniserad metod för kommunal uppföljning av gång- respektive cykeltrafik med hjälp av resvaneundersökningar och cykelflödesmätningar. *VTI rapport 743*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Nordback, K., Figliozzi, M., Kothuri, S., Phillips, T., Schrope, A. Gorecki, C. (2016). Bicycle Counts Using Pneumatic Tubes. TREC and Civil & Environmental Eng. Dept. Portland State University. Presentation vid NATMEC North American Travel Monitoring Exposition and Conference, 3 maj, 2016, Transportation Research Board.

Näringsdepartementet. (2017). *Promemoria – Cykelregler*. Diarienummer: N2017/03102/TIF

Ranjbar, A. (2014). Active Safety for Car-to-Bicyclist Accidents. Master's Thesis in Engineering Mathematics and Computational Science. Department of Mathematical Sciences, Division of Mathematical Statistics, Chalmers University of Technology, Gothenburg.

Schantz, P. (2017). Distance, Duration, and Velocity in Cycle Commuting: Analyses of Relations and Determinants of Velocity. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Oct; 14(10): 1166.

Schepers, J.P., Fishman, E., den Hertog, P., Klen Wolt, K. and Schwab, A.L. (2014). The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles. *Accident Analysis and Prevention*. 73 (2014) 174–180.

Schleinitz, K. Petzoldt, T., Franke-Bartholdt, L., Krems, J. and Gehlert, T. (2014) - Pedelec-Naturalistic Cycling Study. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Forschungsbericht Nr. 27

Schleinitz, K. Petzoldt, T., Krems, J. Kuhn, M., and Gehlert, T. (2015) Geschwindigkeitswahrnehmung von einspurigen Fahrzeugen. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Forschungsbericht Nr. 32

- Schleinitz, K., Petzoldt, T., Franke-Bartholdt, L., Krems, J. and Gehlert, T. (2017). The German Naturalistic Cycling Study – Comparing cycling speed of riders of different e-bikes and conventional bicycles. *Safety Science*. 92, 290–297.
- SFS, 2011:338. *Plan- och byggförordningen*. Finansdepartementet
- SFS, 2010:1362. Vägsäkerhetslagen. Infrastrukturdepartementet RST TM
- SKL (2009). *Åtgärds katalog – för säker trafik i tätort*. Tredje utökade upplagan. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting.
- SKL (2013). *Den trafiksäkra staden - Handbok för ett målinriktat kommunalt trafiksäkerhetsprogram*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting
- Skärbäck m.fl. (2012): Möjligheten och lämpligheten av att anlägga vindsydd utefter vindutsatta cykelvägar, Bulletin 273 – 2012, Trafik & väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds universitet
- SOU (2012). Ökad och säkrare cykling – en översyn av regler ur ett cyklingsperspektiv. Statens offentliga utredningar. SOU 2012:70. Hämtad från <https://www.regeringen.se/49bbab/contentassets/c9063c5337cf4e7099505a6125da8a03/okad-och-sakrare-cykling---en-oversyn-av-regler-ur-ett-cyklingsperspektiv-del-1-av-2-forord-och-kapitel-1-10-sou-201270>
- SOU (2018). Slutbetänkande av Utredningen om självkörande fordon på väg. SOU, Statens offentliga utredningar. 2018:16. Hämtad från [https://www.regeringen.se/49381d/contentassets/0fc1ef6f51794961b20c0c9a965164f6/sou-2018\\_16\\_del1\\_webb.pdf](https://www.regeringen.se/49381d/contentassets/0fc1ef6f51794961b20c0c9a965164f6/sou-2018_16_del1_webb.pdf)
- Stigell, E., Michielsen A., Tiedje, T., Weber, J. (2018). Trafiksignaler på regionala cykelstråk – En kartläggning av befintliga trafiksignaler. *Trivector Rapport 2018:30*
- Stigson, H. och Kullgren, A. (2010). Fotgängares risk i trafiken. Analys av tidigare forskningsrön. Institutionen för folkhälsovetenskap, Avdelningen för interventions- och implementeringsforskning, Karolinska Institutet. Stockholm.
- Tamminen m.fl. (2012), Utvärdering av nya hastighetsgränser hämtad från: [www.trafikverket.se/contentassets/8046a286e4a34015adc03bbe4910aa78/rapporter/utredning\\_av\\_forandringar\\_i\\_trafiklagstiftning\\_kopplat\\_till\\_hastighetsgranser.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/8046a286e4a34015adc03bbe4910aa78/rapporter/utredning_av_forandringar_i_trafiklagstiftning_kopplat_till_hastighetsgranser.pdf)
- Thulin, H. och Obrenivic, A. (2008). *Cykelfartsgata på Hunnebergs- och Klostersgatan i Linköping – en före-/efterstudie*. VTI PM 2008-12-07. länk: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:932864/FULLTEXT01.pdf>
- Trafikkontoret Stockholm stad (2019). *Cykelmiljarden 2012–2018 Slutredovisning och sammanställning av åtgärder*. S 21–23.
- Trafikverket (2006). *Gemensam metodik för översyn av hastighetsgränser*. Publikation 2006:117. Trafikverket. Borlänge.
- Trafikverket (2015). *Råd för Vägars och gators utformning - Vägmarken del 1*. Publikation 2015:088. Trafikverket. Borlänge.
- Trafikverket, Sveriges kommuner och Landsting, Boverket (2015) *Trafik för en attraktiv stad (TRAST) Handbok utgåva 3*.
- Trafikverket m.fl. 2014. *Regional cykelplan för Stockholms län. 2014–2030*, s 18.

- Transportstyrelsen (2015). *Cykelpassager och cykelöverfarer*. Hämtad från: <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer/vag/trafikant/produkter/cykelpassager-och-cykeloeverfarer-a5-webb.pdf>
- Vadeby, A. och Forsman, Å. (2012). Hastighetsspridningens betydelse för trafiksäkerheten. *VTI rapport 746*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.
- Vadey, A. och Anund, A. (2019). Hastigheter på kommunala gator – resultat från mätningar år 2018. *VTI rapport 1001*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.
- Wennberg, H., Nilsson, A., Stigell, E. m.fl. (2014). Olika cyklister på samma vägar: Trafiksäkerhetsaspekter av en växande och mer varierad skara cyklister. *Trivector Rapport 2014:90*.
- Vägverket (2008). Vägverkets metodbeskrivning för mätning av cykeltrafik. *Publikation 2008:48*. Vägverket. Borlänge.
- Wahl, C. (2016). Farthinder för cyklister – en framkomlig väg. SWECO.
- Wallberg, S., Grönvall, O., Johansson, R., Hermansson, M., Linderholm, L., Nilsson, A., Söderström, L., Öberg, G., & Niska, A. (2010). *GCM-handbok: Utformning, drift och underhåll med gång, cykel- och mopeditrafik i fokus*. Stockholm: Sveriges Kommuner och Landsting. [https://www.trafikverket.se/contentassets/2f3d3b73236441d9a0ba74559875d95f/gcm\\_handbok.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/2f3d3b73236441d9a0ba74559875d95f/gcm_handbok.pdf)
- Wanvik (2000). Test site report. Hämtad från: [http://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/test\\_site\\_report\\_3.doc](http://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/test_site_report_3.doc)
- Wennberg, H., Nilsson, A. och Stigell, E. (2014). Olika cyklister på samma vägar: Trafiksäkerhetsaspekter av en växande och mer varierad skara cyklister. *Trivector Rapport 2014:90*. Ärendenummer: TRV2013/70548.
- Wikipedia Waze (2019) Hämtad från <https://sv.wikipedia.org/wiki/Waze>
- Wu, C., Yu, D., Doherty, A., Zhang, T., Kust, L., Luo, G. (2017). An investigation of perceived vehicle speed from a driver's perspective. *PLoS ONE* 12 (10)
- Xu, C., Li, Q., Qu, Z. and Tao, P. (2015a). Modeling of speed distribution for mixed bicycle traffic flow. *Advances in Mechanical Engineering*, 7(11), 1-9.
- Xu, C., Li, Q., Qu, Z. and Jin, S. (2015b). Predicting Free Flow Speed and Crash Risk of Bicycle Traffic Flow Using Artificial Neural Network Models. *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 212050, 11 pages.
- Xu, C., Yang, Y., Jin, S, Qu, Z. and Hou, L. (2016). Potential risk and its influencing factors for separated bicycle paths. *Accident Analysis and Prevention*, 87, 59–67.

---

## Bilaga 1 – Frågeformular till vägkantsintervjuerna

---

### Introduktion till intervjun

”Hej, jag arbetar med ett forskningsprojekt finansierat av Trafikverket som undersöker hastighetsbegränsningar på cykelbanor och skulle vilja ställa några frågor till dig”

### Fråga 1

Vad tycker du om denna grind? Anser du att grinden är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför



### Fråga 2

Anser du att stenblock är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför





### Fråga 3

Anser du att pollare är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför



### Fråga 4

Anser du att en sidoförskjutning är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför





### Fråga 5

Anser du att en avsmalning av cykelbanan är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför



### Fråga 6

. Anser du att ojämnt underlag är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför



### Fråga 7

Anser du att skyltad hastighetsbegränsning är ett bra sätt att begränsa din cykelhastighet på denna plats?

- Ja
- Nej
- Vet ej

Motivera varför



### Fråga 8

Vilken hastighetsbegränsningsmetod tycker du är bäst?



### Fråga 9

Vilka situationer och platser tycker du är det bra att hastigheten begränsas för dig när du cyklar?

## Bilaga 2 – Hastighetsdata från Lidingö kommun

Här presenteras uppmätta hastigheter och flöden av cyklister och mopeder på de olika mätplatserna på och i närheten av Lilla Lidingöbron. Flöden finns riktningssuppdelat medan medelhastighet och 85 percentilen av hastigheten baseras på mätningarna i båda riktningarna. På mätplats 4 (Tabell 9) går större delen av flödet i ena riktningen (mot väst, i nedförsbacke) medan flödet är relativt jämnt i båda riktningarna på övriga mätplatser.

Tabell 5. Uppmätta hastigheter och flöden av cyklister och mopeder på mätplats M1-1 på cykelbana i början av Lilla Lidingöbron, under en mätvecka i mars 2019.

M1-1 Lidingöbron Koordinater: 6583085, 156484 (SWEREF 18 00)

Dag	Trafikflöden cyklar			Hastighetsdata	
	AB Mot väst	BA Mot öst	Totalt	Medel- hastig.	85 Percentil
Mån 11 mars	584	565	<b>1149</b>	20.2	24.7
Tis 5 mars	485	448	<b>933</b>	21.3	27.3
Ons 6 mars	447	416	<b>863</b>	20.5	24.5
Tors 7 mars	446	419	<b>865</b>	20.4	24.7
Fre 8 mars	445	416	<b>861</b>	20.9	25.2
Lör 9 mars	85	86	<b>171</b>	20.7	26.7
Sön 10 mars	128	117	<b>245</b>	19.9	25.4
<b>Vecka</b>	2620	2467	<b>5087</b>	20.6	25.4
<b>Vardags-medeldygn</b>	481	453	<b>934</b>	20.6	25.3
<b>Helg-medeldygn</b>	107	102	<b>208</b>	20.2	25.9
<b>Vecko-medeldygn</b>	374	352	<b>727</b>	20.6	25.4

Tabell 6. Uppmätta hastigheter och flöden av cyklister och mopeder på mätplats M1-2 på cykelbana mitt på Lilla Lidingöbron, under en mätvecka i maj 2019.

M1-2 Lidingöbron Koordinater: 6582795, 156189 (SWEREF 99 18 00)

Dag	Trafikflöden cyklar			Hastighetsdata	
	AB Mot syd	BA Mot norr	Totalt	Medel- hastig.	85 Percentil
Mån 6 maj	1759	1836	<b>3595</b>	22.1	26.5
Tis 7 maj	1703	1794	<b>3497</b>	22.6	27.0
Ons 8 maj	1670	1827	<b>3497</b>	22.5	27.0
Tors 9 maj	1665	1726	<b>3391</b>	22.3	27.9
Fre 10 maj	1613	1693	<b>3306</b>	23.4	29.7
Lör 11 maj	603	608	<b>1211</b>	23.4	31.5
Sön 12 maj	494	498	<b>992</b>	23.7	32.0
<b>Vecka</b>	9507	9982	<b>19489</b>	22.7	28.1
<b>Vardags-medeldygn</b>	1682	1775	<b>3457</b>	22.6	27.6
<b>Helg-medeldygn</b>	549	553	<b>1102</b>	23.5	31.7
<b>Vecko-medeldygn</b>	1358	1426	<b>2784</b>	22.7	28.1

Tabell 7. Uppmätta hastigheter och flöden av cyklister och mopeder på mätplats M2 på cykelbana innan Lilla Lidingöbron, under en mätvecka i mars 2019.

M2 - Islinge hamnväg Koordinater: 6583219, 156520 (SWEREF 18 00)

Dag	Trafikflöden cyklar			Hastighetsdata	
	AB Mot syd	BA Mot norr	Totalt	Medel- hastig.	85 Percentil
Mån 11 mars	236	227	<b>463</b>	19	22.9
Tis 5 mars	205	169	<b>374</b>	19.5	23.6
Ons 6 mars	177	168	<b>345</b>	19.9	23.8
Tors 7 mars	179	174	<b>353</b>	19.6	23.8
Fre 8 mars	169	161	<b>330</b>	19.2	23.2
Lör 9 mars	25	33	<b>58</b>	20.3	24.3
Sön 10 mars	57	57	<b>114</b>	18.4	22.6
<b>Vecka</b>	1048	989	<b>2037</b>	19.4	23.4
<b>Vardags-medeldygn</b>	193	180	<b>373</b>	19.4	23.4
<b>Helg-medeldygn</b>	41	45	<b>86</b>	19.0	23.2
<b>Vecko-medeldygn</b>	150	141	<b>291</b>	19.4	23.4

Tabell 8. Uppmätta hastigheter och flöden av cyklister och mopeder på mätplats M3 på cykelbana i närheten av Lilla Lidingöbron, under en mätvecka i mars 2019.

M3 - Islinge hamnväg 15-1 Koordinater: 6583060, 156623 (SWEREF 18 00)

Dag	Trafikflöden cyklar			Hastighetsdata	
	AB Mot syd	BA Mot norr	Totalt	Medel- hastig.	85 Percentil
Mån 11 mars	197	184	<b>381</b>	16.1	22.5
Tis 5 mars	170	165	<b>335</b>	15.8	22
Ons 6 mars	154	154	<b>308</b>	16.3	21.8
Tors 7 mars	148	141	<b>289</b>	16.1	21.6
Fre 8 mars	147	157	<b>304</b>	16.8	22.7
Lör 9 mars	36	39	<b>75</b>	15.7	21.2
Sön 10 mars	49	40	<b>89</b>	15.5	21.6
<b>Vecka</b>	901	880	<b>1781</b>	16.1	22.1
<b>Vardags-medeldygn</b>	163	160	<b>323</b>	16.2	22.1
<b>Helg-medeldygn</b>	43	40	<b>82</b>	15.6	21.4
<b>Vecko-medeldygn</b>	129	126	<b>254</b>	16.1	22.1

Tabell 9. Uppmätta hastigheter och flöden av cyklister och mopeder på mätplats M4 på cykelbana i backe i närheten av Lilla Lidingöbron, under en mätvecka i mars 2019.

M4 - Herserudsvägen 10A

Koordinater: 6583074, 156718 (SWEREF 18 00)

Dag	Trafikflöden cyklar			Hastighetsdata	
	AB Mot väst	BA Mot öst	Totalt	Medel- hastig.	85 Percentil
Mån 11 mars	113	49	<b>162</b>	35.1	42
Tis 5 mars	98	41	<b>139</b>	34.5	43.6
Ons 6 mars	88	43	<b>131</b>	34.1	42.2
Tors 7 mars	98	25	<b>123</b>	35.7	44.8
Fre 8 mars	105	33	<b>138</b>	35.6	43
Lör 9 mars	21	25	<b>46</b>	38.4	45
Sön 10 mars	30	29	<b>59</b>	35.3	42.1
<b>Vecka</b>	553	245	<b>798</b>	35.2	42.8
<b>Vardags-medeldygn</b>	100	38	<b>139</b>	35.0	43.1
<b>Helg-medeldygn</b>	26	27	<b>53</b>	36.7	43.4
<b>Vecko-medeldygn</b>	79	35	<b>114</b>	35.2	42.8





VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Huvuduppgiften är att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter. Kvalitetssystemet och miljöledningssystemet är ISO-certifierat enligt ISO 9001 respektive 14001. Vissa provningsmetoder är dessutom ackrediterade av Swedac. VTI har omkring 200 medarbetare och finns i Linköping (huvudkontor), Stockholm, Göteborg, Borlänge och Lund.

The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), is an independent and internationally prominent research institute in the transport sector. Its principal task is to conduct research and development related to infrastructure, traffic and transport. The institute holds the quality management systems certificate ISO 9001 and the environmental management systems certificate ISO 14001. Some of its test methods are also certified by Swedac. VTI has about 200 employees and is located in Linköping (head office), Stockholm, Gothenburg, Borlänge and Lund.

HEAD OFFICE  
LINKÖPING  
SE-581 95 LINKÖPING  
PHONE +46 (0)13-20 40 00

STOCKHOLM  
Box 55685  
SE-102 15 STOCKHOLM  
PHONE +46 (0)8-555 770 20

GOTHENBURG  
Box 8072  
SE-402 78 GOTHENBURG  
PHONE +46 (0)31-750 26 00

BORLÄNGE  
Box 920  
SE-781 29 BORLÄNGE  
PHONE +46 (0)243-44 68 60

LUND  
Bruksgatan 8  
SE-222 36 LUND  
PHONE +46 (0)46-540 75 00

