



# Utvärdering av miljöinslagen i körkortsutbildningen

En studie av effekter på körbeteende  
och bränsleförbrukning

Nils Petter Gregersen  
Susanne Gustafsson  
Gunilla Sörensen  
Jonna Nyberg  
Inger Forsberg



# **Utvärdering av miljöinslagen i körkortsutbildningen**

## **En studie av effekter på körbeteende och bränsleförbrukning**

Nils Petter Gregersen

Susanne Gustafsson

Gunilla Sörensen

Jonna Nyberg

Inger Forsberg

Diarienummer: 2013/0489-7.3  
Omslagsbilder: Thinkstock  
Tryck: LiU-Tryck, Linköping 2016

---

## Referat

---

Studiens syfte var att mäta effekter av den utbildning i sparsam körning som ingår i körkortsutbildningen för B-behörighet på bränsleförbrukning och olika körbeteenden typiska för sparsam körning bland förare med cirka ett halvt år gammalt körkort. Jämförelser gjordes mellan en grupp med 25 förare som uppskattade att de fått mycket utbildning i sparsam körning och en grupp med 25 förare som uppskattade att de fått lite sådan utbildning. De med mycket utbildning i sparsam körning hade gått mer på trafikskola, både körlektioner och teorilektioner, än de med lite utbildning. Förarna körde en instrumenterad bil längs en 30 kilometer lång vägslinga där 12 olika delsträckor användes för att samla in mätdata om bränsleförbrukning och olika körbeteenden.

Resultaten visar att utbildning i sparsam körning under körkortsutbildningen har haft effekt på bränsleförbrukningen. Gruppen med mycket utbildning förbrukade 8,7 procent mindre bränsle än gruppen med lite utbildning. En expert/utbildare i sparsam körning som också körde vägslingan hade dock en betydligt lägre bränsleförbrukning. Detta kan troligen förklaras av att mer komplicerade körbeteenden, såsom körning i blandad trafik med nollförbrukning, och att minimera urkoppling och bromsning till fördel för motorbromsning, kräver en högre mental belastning hos nya förare.

|                          |                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel:</b>            | Utvärdering av miljöinslagen i körkortsutbildningen. En studie av effekter på körbeteende och bränsleförbrukning                |
| <b>Författare:</b>       | Nils Petter Gregersen (VTI)<br>Susanne Gustafsson (VTI)<br>Gunilla Sörensen (VTI)<br>Jonna Nyberg (VTI)<br>Inger Forsberg (VTI) |
| <b>Utgivare:</b>         | VTI, Statens väg och transportforskningsinstitut<br>www.vti.se                                                                  |
| <b>Serie och nr:</b>     | VTI rapport 903                                                                                                                 |
| <b>Utgivningsår:</b>     | 2016                                                                                                                            |
| <b>VTI:s diarienumr:</b> | 2013/0489-7.3                                                                                                                   |
| <b>ISSN:</b>             | 0347-6030                                                                                                                       |
| <b>Projektnamn:</b>      | Effekter av krav på sparsam körning i förarutbildningen                                                                         |
| <b>Uppdragsgivare:</b>   | Trafikverket                                                                                                                    |
| <b>Nyckelord:</b>        | Sparsam körning, EcoDriving, B-behörighet, instrumenterad bil, nya förare                                                       |
| <b>Språk:</b>            | Svenska                                                                                                                         |
| <b>Antal sidor:</b>      | 46                                                                                                                              |

---

## Abstract

---

The aim of the study was to measure the effects of the education in environmental friendly driving that is included in the Swedish driver education for license class B on fuel consumption and a selection of driving behaviours that are typical for environmental friendly driving among drivers with license since half a year. Comparisons were made between a group of 25 drivers who estimated that they had much education in environmental friendly driving and a group of 25 drivers who estimated that they had little or none such education. Those with much education in environmental friendly driving had participated more in both driving lessons and theory lessons at driving schools than those with little education. The drivers drove an instrumented car along a pre-defined road of 30 km where 12 parts were used to collect data about fuel consumption and a selection of different driving behaviours.

The results show that education in environmental friendly driving during driver licensing has had an effect on fuel consumption. The group with much education used 8.7 percent less fuel than the group with little education. However, an expert/educator in environmental friendly driving who was driving the same roads had a much lower fuel consumption. This can probably be explained by the more complex driving behaviour, such as driving in mixed traffic with zero consumption and to minimize declutching and braking to the advantage of engine braking, requiring a higher mental load of novice drivers.

|                         |                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title:</b>           | Evaluation of the environmental components of the Swedish driver education. A study of effects on driving behaviour and fuel consumption. |
| <b>Author:</b>          | Nils Petter Gregersen (VTI)<br>Susanne Gustafsson (VTI)<br>Gunilla Sörensen (VTI)<br>Jonna Nyberg (VTI)<br>Inger Forsberg (VTI)           |
| <b>Publisher:</b>       | Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)<br>www.vti.se                                                                |
| <b>Publication No.:</b> | VTI rapport 903                                                                                                                           |
| <b>Published:</b>       | 2016                                                                                                                                      |
| <b>Reg. No., VTI:</b>   | 2013/0489-7.3                                                                                                                             |
| <b>ISSN:</b>            | 0347-6030                                                                                                                                 |
| <b>Project:</b>         | Effects of environmental friendly driving requirements in driver education                                                                |
| <b>Commissioned by:</b> | Swedish Road Administration                                                                                                               |
| <b>Keywords:</b>        | Environmental friendly driving, EcoDriving, license class B, instrumented car, novice drivers                                             |
| <b>Language:</b>        | Swedish                                                                                                                                   |
| <b>No. of pages:</b>    | 46                                                                                                                                        |

---

## Förord

---

I Sverige ingår sparsam körning i körkortsutbildningen för kategori B. VTI har fått i uppdrag av Trafikverket att utvärdera effekterna av miljöinslagen i utbildningen. Kontaktpersoner på Trafikverket har varit Gugge Häglund och Peter Smeds. I denna rapport redovisas resultatet från en kvantitativ studie av körbeteende och bränsleförbrukning i verklig trafik. En parallell utvärdering av miljöinslagen i introduktionsutbildningen för handledare och elever genomförd på uppdrag av Transportstyrelsen presenteras i en separat rapport (se Stave m.fl., 2016).

Nils Petter Gregersen har varit projektledare på VTI. Författarna tackar särskilt Harry Sörensen som har arrangerat mätutrustning och insamling av mätdata från den instrumenterade bil som använts, samt Per Henriksson som ansvarat för den webbenkät som ingått i projektet. Tack också till övriga medarbetare på VTI som på olika sätt har medverkat i detta projekt. Därutöver vill vi rikta ett stort tack till P-O Nilsson på Trafikverkets Förarprovskontor som bistått med urval av körkortsinnehavare till studien och till trafiklärare Benny Gunnarsson som deltagit i studien som rådgivare kring frågor om sparsam körning med mera.

Linköping, juni 2016

*Nils Petter Gregersen*  
*Projektledare*

---

## Kvalitetsgranskning

---

Intern peer review har genomförts 23 maj 2016 av Sonja Forward. Nils Petter Gregersen har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Forskningschef Åsa Aretun har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 6 juli 2016. De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarens/författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning.

---

## Quality review

---

Internal peer review was performed on 23 May 2016 by Sonja Forward. Nils Petter Gregersen has made alterations to the final manuscript of the report. The research director Åsa Aretun examined and approved the report for publication on 6 July 2016. The conclusions and recommendations expressed are the author's/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        |
| 1.1.1. Vägtransporterna och miljöhotet.....                     | 13        |
| 1.1.2. Begreppet sparsam körning och dess upphov .....          | 13        |
| 1.1.3. EU-direktiv .....                                        | 14        |
| 1.1.4. Sparsam körning i den svenska körkortsutbildningen ..... | 14        |
| 1.1.5. Utvärderingsstudier av sparsam körning/EcoDriving.....   | 16        |
| 1.2. Syfte och hypoteser .....                                  | 18        |
| 1.3. Etisk prövning .....                                       | 19        |
| <b>2. Metod.....</b>                                            | <b>20</b> |
| 2.1. Utvärderingsdesign .....                                   | 20        |
| 2.2. Urval .....                                                | 20        |
| 2.3. Mätutrustning .....                                        | 22        |
| 2.4. Analyser .....                                             | 24        |
| 2.5. Körslinga.....                                             | 24        |
| <b>3. Resultat.....</b>                                         | <b>28</b> |
| 3.1. Bränsleförbrukning .....                                   | 28        |
| 3.2. Hastighet .....                                            | 28        |
| 3.3. Användning av bromsen .....                                | 29        |
| 3.4. Användning av kopplingen .....                             | 31        |
| 3.5. Nollförbrukning .....                                      | 32        |
| 3.6. Varvtal.....                                               | 34        |
| 3.7. Sammanfattning av resultaten .....                         | 35        |
| <b>4. Diskussion och slutsatser .....</b>                       | <b>37</b> |
| 4.1. Metoddiskussion .....                                      | 37        |
| 4.2. Resultatdiskussion.....                                    | 37        |
| 4.2.1. Bränsleförbrukning .....                                 | 37        |
| 4.2.2. Hastighet .....                                          | 38        |
| 4.2.3. Användning av bromsen .....                              | 38        |
| 4.2.4. Användning av kopplingen .....                           | 38        |
| 4.2.5. Nollförbrukning .....                                    | 39        |
| 4.2.6. Varvtal .....                                            | 39        |
| 4.2.7. Slutsatser och förslag på fortsatt forskning.....        | 39        |
| <b>Referenser .....</b>                                         | <b>41</b> |
| <b>Bilaga 1. Frågeformulär.....</b>                             | <b>45</b> |



---

## Sammanfattning

---

### Utvärdering av miljöinslagen i körkortsutbildningen. En studie av effekter på körbeteende och bränsleförbrukning

av Nils Petter Gregersen (VTI), Susanne Gustafsson (VTI), Gunilla Sörensen (VTI), Jonna Nyberg (VTI) och Inger Forsberg (VTI)

I denna utvärdering av miljöinslagen i körkortsutbildningen har körkortsinnehavare med cirka ett halvt år gammalt körkort fått uppskatta hur mycket utbildning i sparsam körning man fått. Med hjälp av deras svar har en grupp om 25 förare med mycket sådan utbildning (M) och en grupp om 25 förare med lite sådan utbildning (L) definierats. Dessa förare har sedan kört en instrumenterad bil längs en vägslinga om 30 km där 12 olika delsträckor använts för att samla mätdata om bränsleförbrukning och olika körbeteenden. Som referens har en expert/utbildare i sparsam körning, "E" också kört slingan för att visa vilken nivå som är möjlig att åstadkomma.

Studiens syfte var således att mäta effekter av den utbildning i sparsam körning som ingår i körkortsutbildningen för B-behörighet på bränsleförbrukning och olika körbeteenden typiska för sparsam körning bland förare med cirka ett halvt år gammalt körkort.

Resultaten, baserade på ett antal hypoteser, visade att:

- M förbrukade mindre bränsle än L totalt och på samtliga 12 delsträckor
- M körde med lägre hastigheter än L totalt och på 10 av 12 delsträckor
- M använde generellt bromsen mindre än L på 4 av 12 delsträckor
- M använde bromsen något mindre än L inför stopp
- M kopplade generellt ur mer sällan än L på 1 av 12 delsträckor
- M kopplade ur en något kortare tid än L inför stopp
- M körde oftare med nollförbrukning än L på 5 av 12 delsträckor
- M körde oftare med nollförbrukning i nedförsbacke än L
- M körde med lägre genomsnittligt varvtal än L sammanlagt och på alla 12 delsträckor
- M körde mer sällan med varvtal över 3 000 rpm än L vid acceleration efter stopp
- genomgående nådde M eller L inte upp till E:s nivåer
- samtliga hypoteser utom en (om medelhastighet) har visats vara rätt formulerade
- hypotesen om medelhastighet är troligen felaktigt formulerad eftersom E körde fortare än M på de flesta delsträckor.

En slutsats av studien och dess olika mätningar är att utbildning i sparsam körning under körkortsutbildningen haft effekt på bränsleförbrukningen. Uttryckt i liter/timme visar resultaten att M över alla delsträckor förbrukat 4,0 liter/timme medan L förbrukat 4,38 liter/timme, vilket motsvarar en mindre förbrukning i M med 8,7 procent. Resultaten visar också att man inte nått full effekt eftersom E kört samma sträcka med betydligt lägre förbrukning. En viktig förklaring till detta står att finna i resultaten från mätningarna av olika körbeteenden. För vissa beteenden, val av varvtal samt körning med nollförbrukning i nedförsbacke och användning av koppling och broms i mer renodlade situationer, visar M upp ett mer sparsamt körbeteende. För andra, mer komplicerade beteenden såsom körning i blandad trafik med nollförbrukning, att minimera urkoppling och bromsning till fördel för motorbromsning har

hypoteserna inte kunnat bekräftas fullt ut. En tänkbar förklaring till att vissa mer komplicerade beteenden inte fått samma genomslag har att göra med körkortselevs och nya förarens höga mentala belastning. Resultaten antyder att det bör finnas potential för ännu större effekter än de som påvisats i denna utvärdering.

Rapporten avslutas med förslag på åtgärder och fortsatt forskning.

---

## Summary

---

### **Evaluation of the environmental components of the Swedish driver education. A study of effects on driving behaviour and fuel consumption**

by Nils Petter Gregersen (VTI), Susanne Gustafsson (VTI), Gunilla Sörensen (VTI), Jonna Nyberg (VTI) and Inger Forsberg (VTI)

In this evaluation of the environmental components of the Swedish driver education class B, license holders that obtained a license since half a year have been asked how much education in environmental friendly driving they have received. Their answers have been used to define a group of 25 drivers with much such education (group M) and a group of 25 drivers with little or none such education (group L). These drivers have driven an instrumented car along a pre-defined road of 30 km where 12 parts were used to collect data about fuel consumption and a selection of different driving behaviours. As a reference, an expert/educator in environmental friendly driving "E" has also driven the same road as the others with the purpose of indicating what is possible to achieve.

The aim of the study was thus to measure the effects of the education in environmental friendly driving that is included in the Swedish driver education for license class B on fuel consumption and a selection of driving behaviours that are typical for environmental friendly driving among drivers with license since half a year.

The results, based on a number of hypotheses, showed that:

- group M consumed less fuel than group L in total and on all the 12 sub-roads
- group M was driving with lower speed than group L in total and on all the 12 sub-roads
- group M generally used the brake less than group L on 4 of the 12 sub-roads
- group M used the brake less than group L when approaching a STOP sign
- group M used the clutch less frequent than group L on 1 of the 12 sub-roads
- group M used the clutch during a slightly shorter time than group L when approaching a STOP sign.
- group M was generally driving more often with zero consumption than group L on 5 of the 12 sub-roads
- group M was driving more often with zero consumption than group L when driving downhill
- group M was generally driving with lower average rpm than group L in total and on all 12 sub-roads.
- group M was driving less with rpm above 3000 than group L when accelerating after a STOP sign
- in none of the measured behaviours, none of group L or M reached the level of E
- all the hypotheses except one (about average speed) were correctly formulated since E performed better than both L and M
- the hypothesis about average speed was probably incorrectly formulated since E was driving faster than M on most of the sub-roads.

A conclusion from the study and the different results is that the education in environmental friendly driving during driver licensing has had an effect on fuel consumption. The results show that group M used 4.0 litres per hour over all sub roads while group L used 4.38, which was 8.7 percent lower in

group M than in group L. The results also show that the full potential effect has not been reached since E was driving the same roads with a significantly lower consumption. An important explanation is to be found in the results of the behavior measurements. Some of the behaviours, rpm level, driving with zero consumption downhill and use of brake and clutch in more uncomplicated situations, group M shows a more environmental friendly driving behaviour. When these behaviours, however, should be applied in general driving in mixed traffic, the effects have been unclear.

A possible explanation to why these more complicated decisions and behaviours have not been correctly applied may have to do with learner driver's and novice driver's high mental workload. The results suggest that there should be a potential for even better effects than the ones shown in this evaluation.

The report also includes suggestions for measures and further research.

---

## 1. Inledning

---

### 1.1. Bakgrund

#### 1.1.1. Vägtransporterna och miljöhotet

Vägtransporterna är en av de största miljöbovarna vad gäller skadliga luftburna föroreningar (IPCC, 2014; Symmons et al., 2011; Rakotonirainy, et al., 2011), Hela den svenska inrikes transportsektorn beräknas stå för 33 procent av utsläppen av växthusgaser. Av alla dessa inrikes transporter står vägtrafiken för 95 procent av utsläppen av växthusgaser<sup>1</sup>. Sedan 2007 har utsläppen från vägtrafiken minskat. Orsaken är främst att nya energieffektiva personbilar har ersatt äldre men också att andelen förnybara drivmedel som biodiesel och biogas har ökat. Under 2015 har dock trafiken ökat med två procent vilket gör att utsläppsminskningen hade kunnat vara något större (Trafikverket, 2016).

Insatser för att vända den negativa miljötrenden för miljö och hälsa förs på olika nivåer och genom olika åtgärder. Ett tillvägagångssätt är att tillämpa sparsam körning, dvs. att föraren kör på ett sätt som innebär minskat utsläpp från fordonet. Beräkningar visar att utbildning i sparsam körning kan minska bränsleförbrukningen med 5–15 procent (Vägverket, 2009). I Energieffektiviseringsutredningen från 2008 bedöms till exempel sparsam körning (och sänkt hastighet) vara en av tre åtgärder som anses ha störst potential för att målen om en minskning av energianvändningen med 8 TWh år 2016 och 11 TWh år 2020 ska kunna nås (de två andra åtgärderna berör bränsle och fordon). I slutbetänkandet uppskattas även att en integrering av sparsam körning i körkortsutbildningen och dess förarprov har bestående effekt (SOU, 2008).

Likväl finns det ett stort glapp mellan kunskap om miljöfrågor och faktiskt handlande därefter, och just förar- och transportbeteenden är exempel på detta (Delicado, 2012; Saadia, Hareli, Boris & Portnov, 2013). Det kan handla om motivation, och/eller uppfattningen om sina möjligheter att faktiskt kunna bidra till ett mer hållbart samhälle. I en undersökning av TNS Sifo (2011) om allmänhetens förhållande till energieffektivisering framkom det att närmare 57 procent av de tillfrågade ansåg att de i liten utsträckning hade möjlighet att bidra till att minska koldioxidutsläppet. När det gäller villigheten att själv bidra till ett mer hållbart samhälle svarade 79 procent jakande. De åtgärder som man var villig att göra för att bidra till det hållbara samhället berörde främst källsortering och kollektivt åkande, alternativt cykling. På frågan om de kunde tänka sig att köra en s.k. miljöbil svarade 19 procent jakande. I en senare undersökning från 2016 uppger 47 procent av svenska bilister att de har stort eller mycket stort intresse av att köpa en miljöbil om de skulle köpa ny bil. Bilisterna anser att elbilar, hybrider och gasbilar är de mest miljöanpassade bilarna (TNS Sifo, 2016).

#### 1.1.2. Begreppet sparsam körning och dess upphov

Sparsam körning är Trafikverkets generella beteckning på den form av utbildning där syftet är att reducera bränsleförbrukning och därmed koldioxidutsläppen. Beteckningen avser dels bränslebesparande åtgärder överlag, dels mer specifika åtgärder kopplade till förarens körbeteende (af Wåhlberg, 2004). Andra beteckningar/begrepp där avsikten är att minska bränsleförbrukningen är ”bränsleeffektivt körsätt”, ”hypermiling” (i engelsktalande länder) eller ”EcoDriving”, ett finskt koncept för sparsam körning (Zajc & Koucky, 2013).

De utbildningar i sparsam körning som idag finns i Sverige har sin upprinnelse i det koncept som utformades i Finland i mitten av 1990-talet, EcoDriving, och som också har blivit ett varumärke (Zajc & Koucky, 2013). Metoden har testats och använts i flera länder, i olika former och verksamheter och på olika nivåer. Sverige anses, tillsammans med Finland, Nederländerna, Schweiz och Tyskland, vara föregångsländer vad gäller utbildningar av detta slag, bl.a. med anledning av att dessa länder var tidiga

---

<sup>1</sup> De vanligaste växthusgaserna är koldioxid (CO<sub>2</sub>), dikväveoxid (N<sub>2</sub>O), metan (CH<sub>4</sub>) och ozon (O<sub>3</sub>).

med att införa krav om sparsam körning i körkortsutbildning och förarprov, och att utbildningar i sparsam körning finns för både lätta och tunga fordon (Zajc & Koucky, 2013).

Grundprinciperna i sparsam körning är att man som förare strävar efter att bevara den rörelseenergi som man investerat i, och att motorn utnyttjas optimalt. Exempel på detta är att föraren kör med framförhållning för att undvika onödiga stopp. Sparsam körning har av Trafikverket sammanställts i nio steg (för mer utförlig beskrivning, se Trafikverket, 2014a):

- kör med framförhållning – undvik stopp
- växla upp tidigt och kör på så hög växel som möjligt
- kör med jämnt gaspådrag och håll hastigheterna
- motorbromsa
- kör inte på tomgång
- rulla i medlut, håll jämnt gaspådrag i motlut
- använd motorvärmare
- serva bilen regelbundet
- ta bort takbox och annat som ökar bilens rullmotstånd

### 1.1.3. EU-direktiv

I EU-kommissionens vitbok (2011) rörande konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem lyfts EcoDriving (jfr. sparsam körning) som nödvändigt i körkortsutbildningen. Spridandet av principerna om sparsam körning ses också som mest effektivt då det gäller att utbilda blivande – och oftast yngre – körkortstagare (International Transport Forum, The International Energy Agency, The Dutch Ministry of Transport & The Ecodriven platform. 2007; Barić, Zovak & Periša, 2013). Mot bakgrund av den potential som körkortsutbildningen antas ha för att minska utsläpp finns sedan den 31 december 2013 ett EU-direktiv om att EcoDriving ska ingå i körkortsutbildning som ett generellt kriterium för samtliga körkortsbehörigheter (European Commission, 2011). Detta innebär att miljöaspekterna ska finnas med i helhetsbedömningen vid körkortstagande, även om det kan se olika ut för olika länder. Gemensamt är dock att man inte ska kunna bli underkänd enbart med anledning av att man inte kört sparsamt (Zajc & Koucky, 2013).

### 1.1.4. Sparsam körning i den svenska körkortsutbildningen

Sverige var, som tidigare nämnts, ett av de länder som tidigt började arbeta med att utveckla utbildningar i sparsam körning. Dessa utbildningar ingick till att börja med inte som obligatorium i körkortsutbildningen, utan som en kompletterande utbildning, och det var upp till trafikskolorna själva att lära ut om sparsam körning (Rewir AB, 2004).

Från den 1 mars 2006 ingår sparsam körning i kursplanen för den svenska körkortsutbildningen (körkortskategori B) och från och med 3 december 2007 är sparsam körning integrerat i förarprovet för körkort för personbil, både avseende teori och praktik (Vägverket, 2009). Sparsam körning ingår sedan 2008 i samtliga körkortskategoriernas behörighet (Trafikverket, 2014b).

Sedan 2010 ingår sparsam körning även specifikt i introduktionsutbildningen för handledare och elev, körkortskategori B (*TSFS 2010:127*). Behovet av miljöinslag i denna del av körkortsutbildningen påpekades i Transportstyrelsens konsekvensutredning:

*I dagens läge är miljöpåverkan en allt viktigare faktor i vårt samhälle och sparsam körning har därför en naturlig plats även i introduktionsutbildningen inför den privata övningskörningen (Transportstyrelsen, 2010, s. 3).*



I utredningen lyftes också potentialen att genom introduktionsutbildningen nå en målgrupp som redan har körkort, eftersom utbildningen även bedömdes kunna påverka handledarna till sparsam körning i den egna bilkörningen. (Vägverket, 2009).

I konsekvensutredningen påpekas att de flesta utbildarna är trafikskolor, där kunskapen om sparsam körning redan finns eftersom det ingår som obligatoriska moment i förarutbildningens övriga delar. Under åren 2001–2007 gavs dessutom miljöutbildningar till trafikskolepersonal med syfte att integrera sparsam körning och miljöaspekter i undervisningen. Denna utbildning anordnades av STR (Sveriges Trafikskolors Riksförbund), i samarbete med Vägverket och föreningen Gröna Bilister (Zajc & Koucky, 2013). I konsekvensutredningen påpekas dock att de som har tillstånd att bedriva introduktionsutbildning kan "... behöva utbilda sin personal eftersom de ska undervisa en ny målgrupp i ämnet miljö/sparsam körning." (dvs. handledarna) (Transportstyrelsen, 2010, s. 7). Det föreslås också att den kursplan som fortfarande var gällande (VVFS 2005:76) skulle få fortsätta att tillämpas t.o.m. den 31 december 2010, med syfte att underlätta för redan verksamma utbildare (Transportstyrelsen, 2010).

I kursplanen för introduktionsutbildningen är det avsnittet *För trafiksäkerheten och miljön viktiga faktorer* som främst berör miljö (jfr. ovan). Avsnittet har till syfte att "ge blivande handledare och elev fakta och råd om hur övningskörningen kan genomföras på ett säkert och miljömedvetet sätt" (TSFS 2010:127, 7§, s. 4). De områden som specifikt kan relateras till sparsam körning och bilens miljöpåverkan i detta avsnitt är följande:

- körsättets betydelse för minskad förbrukning av drivmedel, lägre bränslekostnader och minskade utsläpp av koldioxid
- effekter av kallstart, tomgångskörning och användande av motorvärmare
- vård och underhåll av fordon
- vägtrafikens miljöpåverkan
- effekter av val av transportmedel
- var man kan söka ytterligare information om trafiksäkerhet och miljö (TSFS 2010:127, 8§).

I kursplanen för hela körkortsutbildningen finns miljöinslagen omnämnda på många platser, för det mesta integrerade med andra perspektiv, t.ex. trafiksäkerhet. Nedan ges några exempel på formuleringar som avser miljöinslagen:

*Momentet manövrering, fordon och miljö syftar till att eleven ska lära sig att manövrera sitt fordon och göra det på ett säkert och miljövänligt sätt....*

*Målet är uppnått när eleven redogör för:*

*– körtekniker som kan nyttjas för att köra bilen på ett säkert och miljömedvetet sätt*

*– bilens konstruktion och funktioner samt hur dessa inverkar på säkerhet och miljö*

*Momentet körning i olika trafikmiljöer syftar till att utveckla elevens förmåga att köra bil på ett säkert, omdömesgillt och miljövänligt sätt i samverkan med andra trafikanter, i olika trafiksituationer och under olika förhållanden....*

*Målet är uppnått när eleven använder en körteknik som medför låg bränsleförbrukning.*

*Målet är uppnått när eleven bedömer hur egna val och motiv till resande och bilkörning kan påverka det egna förarbeteendet, trafiksäkerheten och miljön.*

*Momentet resande med bil i speciella sammanhang syftar till att ge eleven kunskap om betydelsen av att planera sitt resande med avseende på till exempel vart, när, hur, under vilka omständigheter och varför en resa ska genomföras. Kunskapen ska kunna användas för att resa så miljövänligt som*

*möjligt samtidigt som resande under riskfyllda förhållanden som tät trafik, halt väglag och dåligt väder undviks.*

*Målet är uppnått när eleven redogör för hur val av färdmedel, resällskap och färdväg påverkar trafiksäkerhet och miljö.*

*Momentet personliga förutsättningar och målsättningar i livet syftar till att ge eleven en förståelse för hur olika personliga och sociala förutsättningar påverkar rollen som bilförare.*

*Målet är uppnått när eleven redogör för*

- hur grupstryck uppstår och hur det kan påverka förarbete och trafiksäkerhet*
- hur medvetna eller impulsiva handlingar, sökande efter äventyr, spänning, nöje, lek och liknande kan påverka förarbetet, trafiksäkerheten och miljön*
- hur olika val av transportslag kan påverka trafiksäkerhet och miljö*
- hur bristande vilja att följa regler och bestämmelser påverkar säkerhet och miljö.*

### 1.1.5. Utvärderingsstudier av sparsam körning/EcoDriving

Sedan uppkomsten av utbildningar i sparsam körning har flera studier genomförts för att mäta utbildningarnas effekter. I flera av studierna framkommer det att effekterna är goda i samband med själva utbildningstillfället, liksom den närmaste tiden efter utbildningen. Sammantaget nämns i dessa sammanhang siffror om en minskad bränsleförbrukning mellan 5 och 15 procent (se t.ex. Wall, 2002; SOU, 2008; International Transport Forum et.al., 2007; Barić, Zovak & Periša, 2013). De goda och kortsiktiga effekterna kan sannolikt relateras till att förarna har utbildningen färskt i minnet, liksom det faktum att de har varit medvetna om att de har studerats (Dorn, år okänt).

Antalet studier som visar på långsiktiga effekter är färre (Wall, 2002; Hammarqvist, 2002; Neergaard, 2002; af Wåhlberg, 2002). Flera av dessa studiers resultat har också bedömts som tveksamma, bl.a. ur metodsynpunkt (SOU, 2008; af Wåhlberg, 2002; 2004; International Transport Forum et.al., 2007). Detta medför att även om sparsam körning ses som ett viktigt och potentiellt verktyg i arbetet med att minska transportsektorns utsläpp, och som dessutom har fått stor spridning i flera länder, så finns oklarheter kring utbildningarnas långvariga och bestående effekter. Förare som redan har körkort innan utbildning i sparsam körning återgår till exempel ofta så småningom till sin gamla och invanda körstil, varför det bedömts vara av vikt att uppföljning av utbildningen ges (Sparcoach, 2014).

Förutsättningarna för långsiktiga effekter av sparsam körning för personer som står i begrepp att ta körkort bedöms däremot vara bättre (jfr Strayer & Drews, 2003). Men även för denna grupp finns ovissheter, menar van den Hoed, Harmelink och Joosen (2006). I deras studie utvärderades det nederländska programmet för sparsam körning (Ecodrive Programme), och utifrån resultaten antas det att cirka 35 procent av nya förare kommer att köra sparsamt i sin dagliga körning. Författarna påpekar också att forskning om hur omfattningen av nya förares användning av principerna i sparsam körning – på rätt sätt – är begränsad. En annan aspekt som författarna tar upp, utifrån nederländska förhållanden, är att sparsam körning inte är något starkt examineringskriterium i samband med körprovet. Detta gör, menar författarna, att man kan ifrågasätta om förarna verkligen får tillräckligt med kunskap om principerna för sparsam körning.

En utvärdering av sparsamt körsätt i de svenska trafikskolorna genomfördes 2004 av Vägverket, dvs. innan sparsam körning ingick i kursplanen. Vid tidpunkten för utvärderingen utbildades 243 av de totalt 689 trafikskolorna i sparsam körning (enligt det finska EcoDriving-konceptet (se ovan)) i den ordinarie körkortsutbildningen. Intervjuer genomfördes med trafikskollärare, förarprövare och elever, fördelade på tolv trafikskolor där sparsam körning ingick i förarutbildningen, och tio trafikskolor där detta inte ingick. Sammantaget visade resultaten att majoriteten av de intervjuade, oavsett trafikskola, överlag var positiva till sparsam körning. Bland dem som fått utbildning i sparsam körning fanns

likväl hos några en viss tvekan om de skulle fortsätta med detta körsätt. Vidare fanns, utifrån framförallt intervjuer med elever, en mer negativ attityd till sparsam körning i förarutbildning hos handledare/föräldrar. Ett exempel som gavs var att handledare/föräldrar trodde att körsättet kunde förstöra bilen, eller att de tyckte att eleven körde på en för hög växel.

Gallup har, på uppdrag av STR, genomfört en webbaserad enkätundersökning där 500 handledare deltog. Undersökningen berörde handledarnas attityder till introduktionsutbildningen samt om utbildningen lett till förändrat trafikbeteende hos handledarna (Claus, Forsman & Hartford, 2009). Efter genomgången utbildning hade majoriteten av handledarna en positiv bild av utbildningen i sin helhet. Framförallt lyfter handledarna att utbildningen har haft en positiv effekt på den *egna* körning (totalt 61 %), och speciellt är det de äldre handledarna (55–75 år) som uttrycker detta. I den äldre åldersgruppen, liksom bland kvinnor, finns också uppfattningen att utbildningen fått dem att reflektera över den egna körningen (86 % i vardera gruppen). Författarnas slutsats är att introduktionsutbildningen är ett mycket lämpligt tillfälle att erbjuda körkortsinnehavare möjlighet att förbättra kunskaper och beteende i trafiken. Förutom en uppdatering av kunskaper nämns kunskaper såsom EcoDriving, vilket inte fanns med i den körkortsutbildning som handledaren själv gått. Av deltagarna uppger exempelvis tio procent att de numera kör mer EcoDriving, alternativt tänker mer på EcoDriving, och sju procent uppger att de kör mer på höga växlar/hoppar över växlar sedan de gått utbildningen. (Här ska påpekas att miljöinslagen inte ingick i kursplanen för introduktionsutbildningen vid tiden för undersökningen). Ytterligare en slutsats är att introduktionsutbildningen skapar en gemensam grund för handledare och elev, vilket underlättar den privata övningskörningen (totalt 77 % ansåg detta). Däremot ger resultaten indikationer på att syftet med introduktionsutbildningen inte har nått fram till handledare och elev, och författarna föreslår därför en förbättrad kommunikation i detta avseende. I studien framkom även att handledare efterfrågade fler praktiska inslag generellt i utbildningen samt att de tyckte att det fanns några inslag som var självklara och därmed onödiga.

Nyligen genomfördes också en kvalitativ utvärdering av miljöinslagen i introduktionsutbildningen (Stave, Nyberg & Gregersen, 2016). Där har 18 utbildningstillfällen studerats genom observationer och intervjuer med utbildare samt analyser av de aktuella utbildningsanordnarnas utbildningsplaner. För samma utbildningstillfällen har ett urval av 32 handledare och 34 elever telefonintervjuats. En sammantagen analys av hela materialet har utförts.

Syftet var att utvärdera miljöinslagens effekter avseende kunskap, attityd och beteende.

Resultaten visade att miljöinslagens del i introduktionsutbildningen varierade stort i de undersökta utbildningarna, allt från 3 till 35 minuter. Att enbart räkna tiden ger dock inte helt rättvisa, utan det är lärarens engagemang och pedagogik som är av vikt. Analysen av undervisningsplanerna bekräftar också den stora variationen.

Pedagogiken utgjordes i samtliga fall av lärarens föreläsning samt användning av PowerPoint-material, och överlag uppskattades lärarens förmedling av deltagarna. I många fall blev utbildningen metodologiskt enahanda och det stora innehållet gjorde att mycket fakta pressades in på tre timmar, samtidigt som tre timmar bedömdes vara lång tid för många deltagare en kväll efter jobb eller skola.

De flesta utbildare visade sig ha ett genomarbetat undervisningsmaterial och försökte trots tidspress skapa dialog med deltagarna. I de flesta fall låg miljöfrågorna i ett eget avsnitt, och endast några få integrerade det under hela utbildningen. Svårigheten för läraren var att mycket skulle hinnas med under de tre timmar som stod till förfogande.

De flesta handledare och i något mindre grad eleverna, minns några månader efter utbildningen att man hade pratat om miljöfrågorna i introduktionsutbildningen. I första hand var det avsnittet som togs upp om sparsam körning som man mindes, men även miljöeffekter vid start och stillastående samt underhåll av bilen. Däremot mindes man mindre av de miljöfrågor som inte var direkt kopplade till körträning, och här kan en koppling göras till att detta även togs upp i mindre utsträckning i utbildningen.

Både handledare och elever var positiva till att miljömomenten ingick i utbildningen. Majoriteten hade för avsikt att köra miljövänligt, men om detta beror på utbildningen eller på annan påverkan är oklart. Någon förändring av handledarens körbeteende avseende sparsam körning med anledning av genomgången introduktionsutbildning kunde inte utläsas av utvärderingen. Däremot ansåg både handledare och elev att de redan innan introduktionsutbildningen tog hänsyn till miljön genom val av andra transportmedel då sådana fanns att välja på.

Deltagarna var en heterogen grupp vilket gör det svårt att individanpassa undervisningen. Den deltagargrupp som förmodades ha svårast att tillgodogöra sig utbildningen var de med sämre kunskaper i svenska, då utbildningarna i samtliga fall bedrevs på svenska. Intyget utdelas efter genomgången utbildning, men utan krav på att handledare eller elev har visat att de har förstått utbildningens innehåll (Stave m.fl., 2016).

Som ovan beskrivits har flera forskare påtalat att det generellt finns kunskapsluckor vad gäller effekter av utbildning i sparsam körning (se t.ex. Rose & Symmons, 2008; Andrieu & Saint Pierre, 2012). Det har också beskrivits hur miljöinslagen i introduktionsutbildningen torde kunna påverka både elever och handledare till att köra på ett miljömedvetet sätt. Tidigare effektutvärderingar av den svenska introduktionsutbildningen är från tiden innan införandet av miljöområdena i kursplanen för introduktionsutbildningen, varför effekter av dessa inte är har undersökts. Den senaste utvärderingen (Stave m.fl., 2016) som beskrivs ovan är kvalitativ och handlar om innehåll och utformning, inte effekter. Behov finns således av att utvärdera effekterna av introduktionsutbildningens miljöområden.

## 1.2. Syfte och hypoteser

Studiens syfte är att mäta effekter av den utbildning i sparsam körning som ingår i körkortsutbildningen för B-behörighet på bränsleförbrukning och olika körbeteenden typiska för sparsam körning bland förare med ca ett halvt år gammalt körkort.

De hypoteser som prövas är ("M" = de med mest utbildning i sparsam körning; "L" = de med minst eller ingen utbildning i sparsam körning, se definition nedan):

- M förbrukar mindre bränsle än L
- M kör med lägre hastigheter på vägar utan avbrott än L
- M använder generellt bromsen mindre än L
- M använder bromsen mindre än L inför stopp
- M kopplar generellt ur mer sällan än L
- M kopplar ur kortare tid än L inför stopp
- M kör oftare med nollförbrukning än L
- M kör oftare med nollförbrukning i nedförsbacke än L
- M accelererar snabbare efter stopp än L
- M kör med lägre genomsnittligt varvtal än L
- M kör mer sällan med varvtal över 3 000 rpm än L.

Hypoteserna bygger på samlad kunskap om sparsam körning (se t.ex. Trafikverket, 2010 och avsnitt 1.1 ovan). Frågan om hypoteserna är rimliga och riktigt formulerade, även i de fall hypotesernas effekter inte uppnåts i denna utvärdering, har värderats med hjälp av en experts mätresultat från en identisk datainsamling som för övriga försökspersoner. Experten är en erfaren utbildare i sparsam körning som körde körslingan tre gånger. Medelvärden för expertens tre körningar beräknades och användes som "E"-data.

Med hjälp av expertens ("E") mätdata kan ytterligare en hypotes formuleras:

- genomgående når M eller L inte upp till E:s nivåer.

I bedömningen av resultaten har tre graderingar använts:

- hypotesen bekräftad (hypotesen stämmer för samtliga delsträckor)
- hypotesen delvis bekräftad (hypotesen stämmer på vissa delsträckor, men inte alla)
- hypotesen förkastad (hypotesen stämmer inte på någon delsträcka).

### 1.3. Etisk prövning

Projektet har prövats och godkänts av Regionala Etikprövningsnämnden i Linköping.

---

## 2. Metod

---

### 2.1. Utvärderingsdesign

Utvärderingen har genomförts med hjälp av körningar i verklig trafik i en instrumenterad bil med mätutrustning för körbeteende och bränsleförbrukning. Två förargrupper har utgjort försökspersoner, båda med sedan ca ett halvår nytaget körkort (se detaljer nedan). Försökspersonerna rekryterades genom en webbenkät till ett urval nyblivna körkortstagare i Linköpingstrakten. I enkäten ställdes bl.a. frågor om hur mycket utbildning i sparsam körning de fick under sin körkortsutbildning. Ett urval gjordes till de två grupperna av de som angett att de fått mest respektive minst sådan utbildning. Dessa bjöds sedan in att komma till VTI och köra den instrumenterade bilen en i förväg uppgjord körslinga på 3 mil. Slingan innehöll 12 olika delsträckor för mätning. Sammanlagt rekryterades 25 personer till varje grupp, dvs. 50 personer.

### 2.2. Urval

Underlaget till utskicket av webbenkät erhöles från Trafikverkets förarprovsregister. Samtliga som tagit körkort klass B under perioden januari–april 2014, dvs. 751 personer ombads sedan fylla i en enkät med bl.a. frågor om hur de utbildat sig, hur mycket utbildning man fått om sparsam körning i sin körkortsutbildning (bilaga 1). De fick också svara om de var intresserade att delta i nästa steg, dvs. att köra den instrumenterade bilen.

För skattning av mängd utbildning har skattningsskalor använts, huvudsakligen eftersom utbildningen inte går att kvantifiera i tid eller antal tillfällen, eftersom miljöinslagen oftast är integrerade i annan utbildning. Skattningsskalorna har bestått av fem steg: Ingen alls, Väldigt lite, Ganska lite, Ganska mycket, Väldigt mycket.

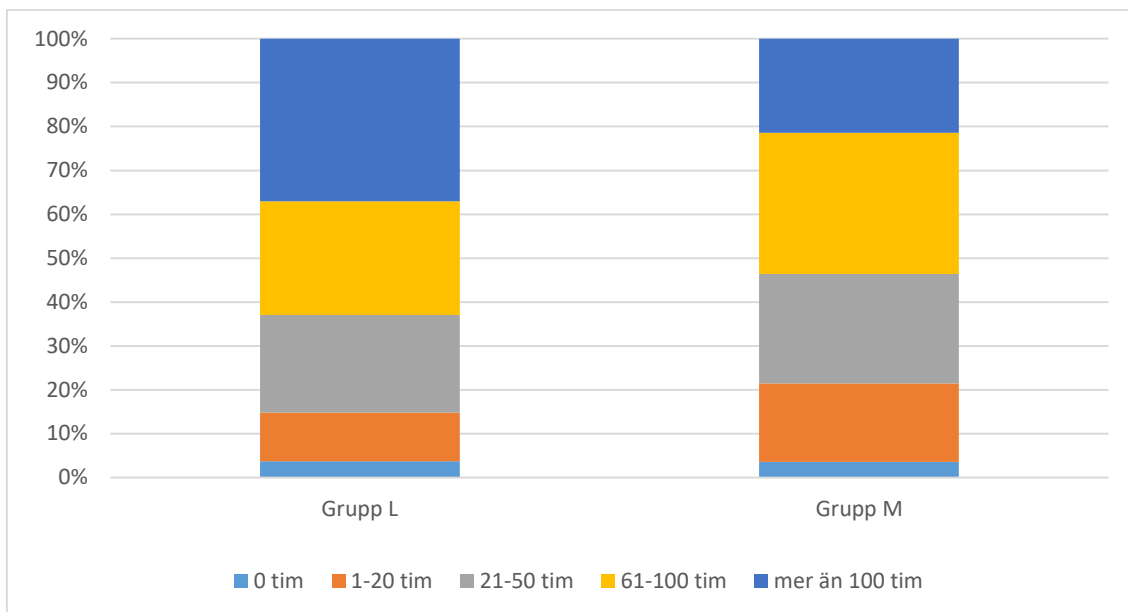
Med hjälp av svaren på frågorna om hur mycket utbildning man fått om sparsam körning, sorterades de svarande (som sagt sig villiga att delta vidare) efter utbildningsmängd. Från ena ytterlighetspunkten, dvs. de som fått mest utbildning valdes den ena gruppen och från den andra ytterlighetspunkten, dvs. de som fått ingen eller minst utbildning valdes den andra gruppen. Sammanlagt sorterades 85 förare ut till dessa grupper. Till dessa skickades sedan en inbjudan att komma till VTI för att delta i körningen.

På detta sätt rekryterades 25 personer till vardera gruppen, fortsättningsvis kallade ”M” med mycket utbildning och ”L” med lite utbildning. 4 personer kom inte till körningen trots överenskommelse, alla från L. De två grupperna skiljer sig något från varandra genom att L består av fler män än M (tabell 1).

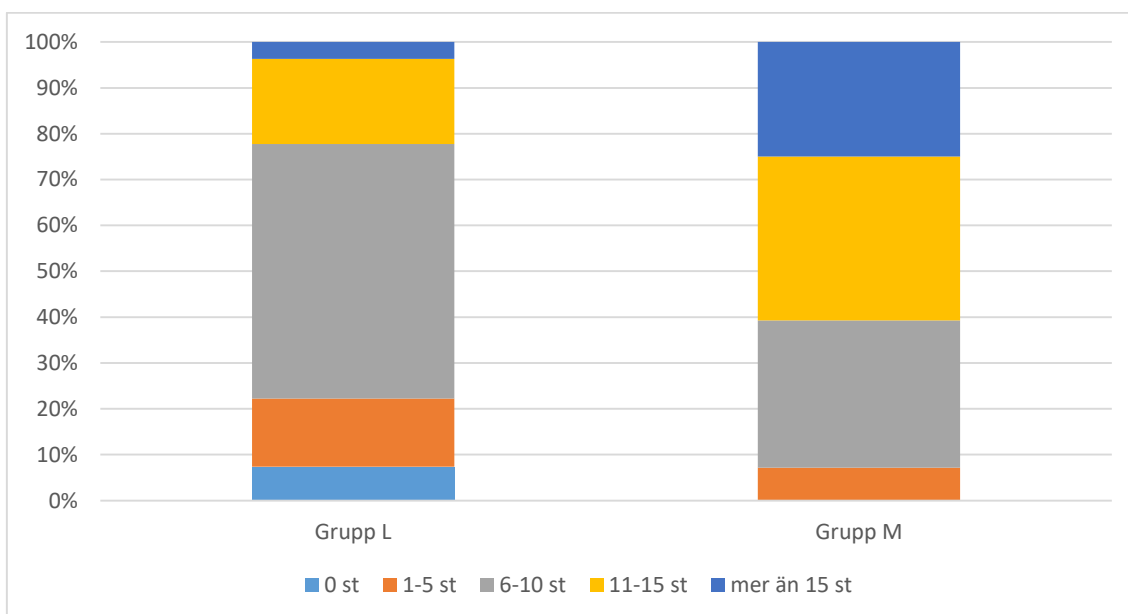
*Tabell 1. Kön fördelning.*

|         | L    | M    |
|---------|------|------|
| Kvinnor | 30 % | 50 % |
| Män     | 70 % | 50 % |

När det gäller hur man genomfört utbildningen som helhet hade L övningskört mera privat och mindre på trafikskola än M, medan L hade kört mindre i trafikskola än M (figur 1 och 2).



Figur 1. Fördelning av antalet privata övningskörningstimmar.



Figur 2. Fördelning av antal körlektioner på trafikskola.

En betydligt större andel av L hade valt bort teorilektioner än M och istället läst teorin på egen hand (tabell 2).

Tabell 2. Andel som helt avstått från teorilektioner på trafikskola.

| L    | M    |
|------|------|
| 67 % | 39 % |

En tydlig skillnad finns också mellan grupperna när det gäller hur man anmält sig till prov. I konsekvens med hur man utbildat sig är det en större andel av L som har anmält sig som privatist än av M. Totalt har dock de flesta i båda grupperna anmält sig genom trafikskola (tabell 3).

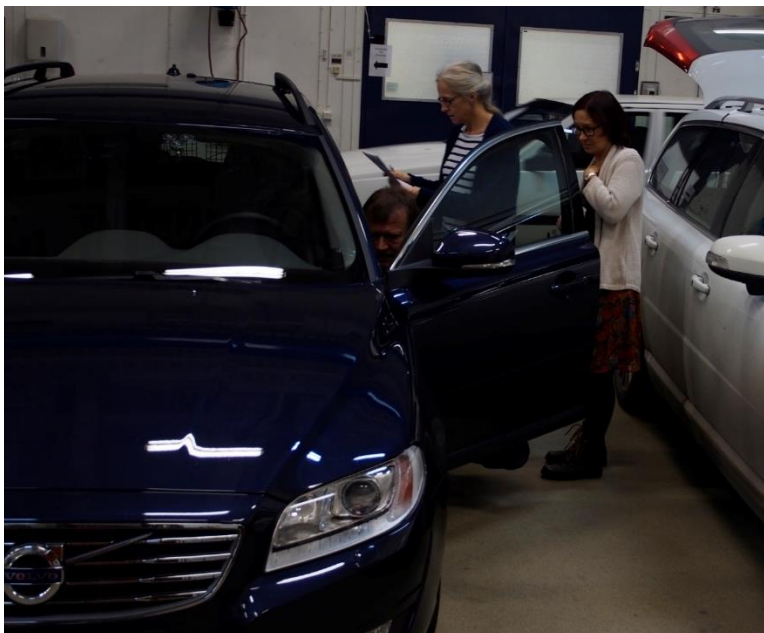
Tabell 3. Andel som anmält sig till prov som privatist eller genom trafikskola.

|                   | L    | M    |
|-------------------|------|------|
| Genom trafikskola | 63 % | 79 % |
| Privat            | 37 % | 21 % |

Sammantaget innebär detta att M har mer utbildning på trafikskola, både teori- och körutbildning och anmäler sig i större utsträckning till prov genom trafikskola. Detta kan tolkas som en förklaring till varför de i M har mycket utbildning i sparsam körning jämfört med L som i högre grad skött sin utbildning privat.

### 2.3. Mätutrustning

Den instrumenterade bilen som användes var en Volvo V70 diesel av 2014 års modell med manuell växel. Data samlades in för olika körbeteenden och för bränsleförbrukning.



Figur 3. Instrumenterad bil med tekniker och försöksledare.

För datainsamlingen användes följande utrustning:

Vbox från Racelogic som är en elektronisk GPS-baserad enhet för insamling av kördata (figur 4).



Figur 4. V-box från Racelogic.



Torque, ett program för insamling av körbeteende för Android (figur 5).



Figur 5. Exempel på display på surfplatta med Torque mätprogram.

Videoinspelning framåt med infällning av ett urval mätdata i bild (figur 6).



Figur 6. Screenshot från videokamera med infällda mätdata.

Utöver själva videoinspelningen registrerades följande mätvariabler för vidare förädling till analysen:

- körsträcka (meter)
- tid (1/10 sekund)
- GPS-koordinater (longitud/latitud i grader)
- referens till position i videoinspelning
- bränsleförbrukning momentant (liter/km och liter/tim)
- hastighet (meter/sek)
- bromspedal (av/på)

- bromstryck
- kopplingspedal (av/på)
- varvtal (rpm).

Samplingsfrekvensen 10 mätningar/sekund har använts genomgående.

Från insamlade mätvariabler har sedan följande analysvariabler genererats:

- avgränsning av delsträckor (GPS + körsträcka)
- medelförbrukning (liter/tim)
- medelhastighet (km/tim)
- andel av tid med bromsen aktiverad (procent av – på)
- andel av tid med kopplingspedalen nedtryckt (procent av – på)
- andel av tid med förbrukning = 0 (liter/tim)
- medelvarvtal.

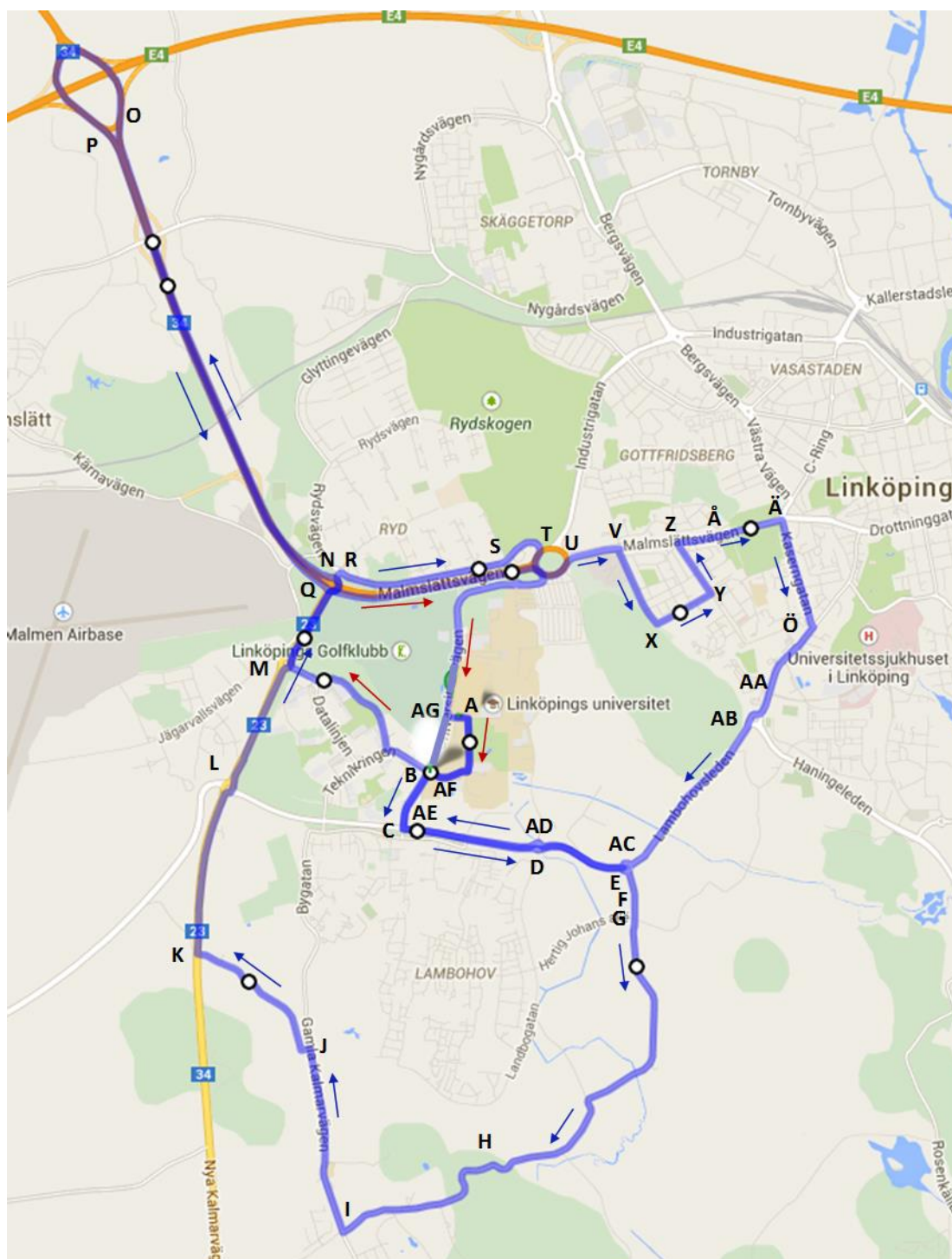
## 2.4. Analyser

Samtliga analyser har gjorts med hjälp av statistikprogrammet SPSS. Eftersom fördelningen till de två förargrupperna inte kunnat göras slumpmässigt, har inga statistiska signifikanstest för inverkan av slumpen gjorts. Möjligheter och risker vid tolkning av resultaten diskuteras i diskussionskapitlet nedan. Utöver jämförelser mellan grupperna har också korrelationsanalyser gjorts på sambanden mellan bränsleförbrukning och hastighet samt mellan bränsleförbrukning och varvtal. Här har Pearsons korrelation använts där värdet R visar hur starkt sambandet mellan två variabler är med ett spann mellan 0 och 1 (0= inget samband; 1= fullständigt samband).

## 2.5. Körslinga

Körslingan som samtliga förare fick köra var ganska precis 30 km lång. Den bestod av olika typer av vägar, med stadstrafik, i villaområden, hyreshusområden, landsväg, mittseparerad väg med räcke och motorväg (figur 7). De flesta hastighetsgränser fanns representerade. I den totala körslingan definierades 12 delsträckor för särskild analys. Dessa delsträckor valdes så att de uppsatta hypoteserna skulle kunna testas. I kartan ser man också alla brytpunkter av vägtyper markerade med bokstäver. De olika delsträckorna är valda enligt tabell 4.

Varje körning inleddes med att försökspersonen fick underteckna ett avtal om att regelefterlevnad var personens eget ansvar. Därefter kördes en ca 3 km lång träningssträcka med syfte att bekanta sig med bilen.



Figur 7. Karta över körslinga och brytpunkter för delsträckor. Röda pilar visar träningssträcka och blå pilar den egentliga körslingen.

En försöksledare satt med under samtliga körningar och noterade på en särskild blankett (figur 8) om några hinder fanns under körningen som gjorde att mätdata inte kunde användas, t.ex. om försökspersonen hamnade i en kö, om man av andra skäl var tvungen att stanna, eller som i två fall, försökspersonen tog fel väg trots korrekta instruktioner. Data som påverkades av sådana störningar användes inte. Vid de två felkörningarna gjordes körningen av de aktuella delsträckorna om.

FP:

Datum: 2014-

Tid:

FL:

|       |        |      |      |
|-------|--------|------|------|
| Väder | Väglag | Vind | Temp |
|-------|--------|------|------|

| Plats | Typ   | Anmärkning   |
|-------|-------|--------------|
| A     | start |              |
| AB    |       |              |
| B     |       | McDonald     |
| BC    |       |              |
| C     |       | Vita huset   |
| CD    |       |              |
| D     |       | Räddn.tj.    |
| DE    |       |              |
| E     |       | Stor ny      |
| EF    |       |              |
| F     |       | Liten        |
| FG    |       |              |
| G     |       |              |
| GH    |       |              |
| H     |       | Lilla Aska   |
| HI    |       |              |
| I     |       | Slaka        |
| IJ    |       | Lilla vägen  |
| JK    |       |              |
| K     |       | 34:an        |
| KL    |       |              |
| L     |       | Säpgr        |
| LM    |       |              |
| M     |       | Ägarvallen   |
| MN    |       |              |
| N     |       | Ryd          |
| NO    |       |              |
| O     | TP    | Till in      |
| OP    | TP    | Till ut      |
| P     | TP    | Till ut      |
| PQ    |       |              |
| Q     |       | Ryd          |
| QR    |       |              |
| R     |       | Statoll      |
| RS    |       |              |
| S     |       | McDonald     |
| ST    |       | Gupp ner     |
| T     |       | Valla        |
| TU    |       | Valla        |
| U     |       | Valla        |
| UV    |       |              |
| V     |       | Majgatan     |
| VX    |       |              |
| X     |       | Valla        |
| XY    |       |              |
| Y     |       | Möbilstads   |
| YZ    |       |              |
| Z     |       | Vallaplan    |
| ZÄ    |       |              |
| Ä     |       | Backa        |
| ÄÄ    |       |              |
| Ä     |       | Backa        |
| ÄÖ    |       |              |
| Ö     |       | Djurskäddis  |
| ÖAA   |       |              |
| AA    |       | Ryttargården |
| AAAB  |       |              |
| AB    |       | Garnison     |
| ABAC  |       |              |
| AC    |       | Larobobou    |
| ACAD  |       |              |
| AD    |       | Räddn.tj.    |
| ADAE  |       |              |
| AE    |       | Vita huset   |
| AEAF  |       |              |
| AF    |       | McDonald     |
| AFAG  |       |              |
| AG    | VTI   |              |

Figur 8. Observationsprotokoll under körning. Bokstäverna refererar till punkter på körslingsan (se figur 7 ovan).

Tabell 4. De olika delsträckorna.

| Delsträcka nummer | Punkter i kartan  | Hastighetsbegränsning | Beskrivning av vägtyp                                       |
|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1                 | G till H          | 70                    | Landsväg, rak med få kurvor.                                |
| 2                 | Del 1 av H till I | 70                    | Landsväg, kurvig och backig.                                |
| 3                 | Del 2 av H till I | 70                    | Landsväg, rak med få kurvor. Avslutas med STOP.             |
| 4                 | J till K          | 70                    | Landsväg, kurvig och smal. Avslutas med STOP.               |
| 5                 | K till L          | 100                   | Mittseparerad landsväg 1+1. Avslutas med cirkulationsplats. |
| 6                 | L till M          | 70                    | Matarled ytterområde 2+2 mellan två cirkulationsplatser.    |
| 7                 | N till O          | 110                   | Motorväg fram till E4. Avslutas med trafikplats för påfart. |

| <b>Delsträcka nummer</b> | <b>Punkter i kartan</b> | <b>Hastighetsbegränsning</b> | <b>Beskrivning av vägtyp</b>                                                                               |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                        | P till Q                | 110                          | Motorväg från E4 mot Linköping. Avslutas med avfart till trafikplats.                                      |
| 9                        | R till S                | 50/30                        | Gata längs bostadsområde med hyreshus. Avslutas med hastighetssänkning och hastighetsdämpning.             |
| 10                       | V till Y                | 50                           | Gata genom villaområde.                                                                                    |
| 11                       | Ä till Ö                | 30                           | Genomfartsgata genom bostadsområde med blandad bebyggelse med hastighetsdämpning. Avslutas med trafikljus. |
| 12                       | AB till AC              | 70                           | Matarled i ytterområde med nedförsbacke. Avslutas med cirkulationsplats.                                   |
| 1 till 12                |                         |                              | Alla delsträckor sammantaget                                                                               |

### 3. Resultat

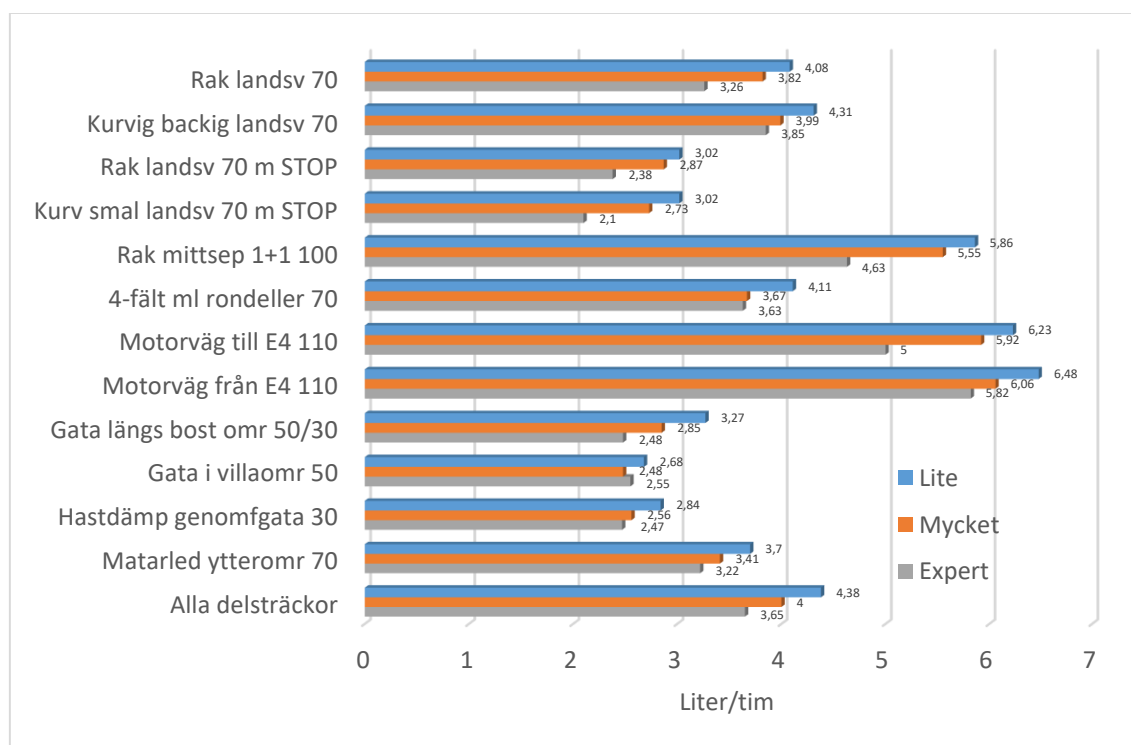
Värderingen av om hypoteserna bekräftas helt eller delvis eller förkastas baseras på resultatet för de olika delsträckorna. Om resultaten stämmer med hypotesen vid alla delsträckor anses hypotesen helt bekräftad. Om resultaten stämmer för en eller flera delsträckor anses hypotesen delvis bekräftad, men bara för de typer av delsträckor där den får stöd.

#### 3.1. Bränsleförbrukning

Hypotesen om bränsleförbrukning var formulerad som att ”M förbrukar mindre bränsle än L”. För att testa hypotesen har den genomsnittliga förbrukningen beräknats för varje delsträcka och för alla delsträckor sammanlagt. Resultaten visar (figur 9) att M förbrukade mindre än L sammanlagt och på samtliga 12 delsträckor. Hypotesen kan därmed bekräftas.

Uttryckt i liter/timme visar resultaten att M över alla delsträckor förbrukat 4,0 liter/timme medan L förbrukat 4,38 liter/timme, vilket motsvarar en mindre förbrukning i M med 8,7 procent.

I figuren framgår också att E förbrukar minst bränsle sammanlagt och på alla delsträckor utom en, vilket bekräftar att hypotesen är rätt formulerad.



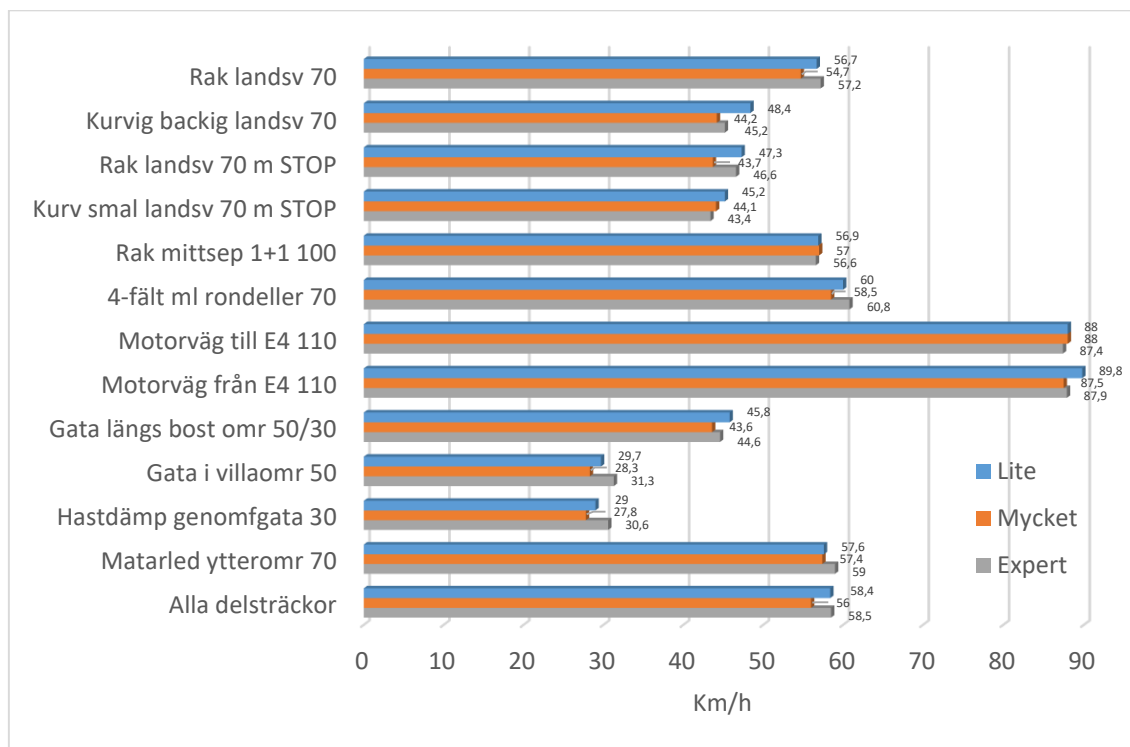
Figur 9. Genomsnittlig förbrukning i liter/timme på delsträckorna och totalt på alla delsträckor.

#### 3.2. Hastighet

Hypotesen om hastighet var formulerad som att ”M kör med lägre hastigheter på vägar utan avbrott än L”. Hypotesen har testats genom att medelhastigheter beräknats för varje delsträcka och för alla delsträckor sammanlagt. Resultaten visar att M kör saktare än L på alla delsträckor sammanslaget, på 10 av delsträckorna (varav skillnaderna är mycket små på 2 delsträckor) och lika fort på resterande 2 delsträckor (figur 10). Hypotesen är därför delvis bekräftad.

I figuren framgår att E kört saktare än M på bara tre av delsträckorna. På övriga 9 delsträckor har E kört fortare än M. Sammantaget kör E ungefär lika fort som L. Det är därför troligt att hypotesen är felaktigt formulerad även om mätresultaten visar att M kör saktare än L.

En analys av korrelationen mellan hastighet och bränsleförbrukning visar också att sambandet är relativt lågt med ett Pearsons R på 0,26 för både M och L och 0,24 för E (se förklaring i metodavsnittet 2.4).



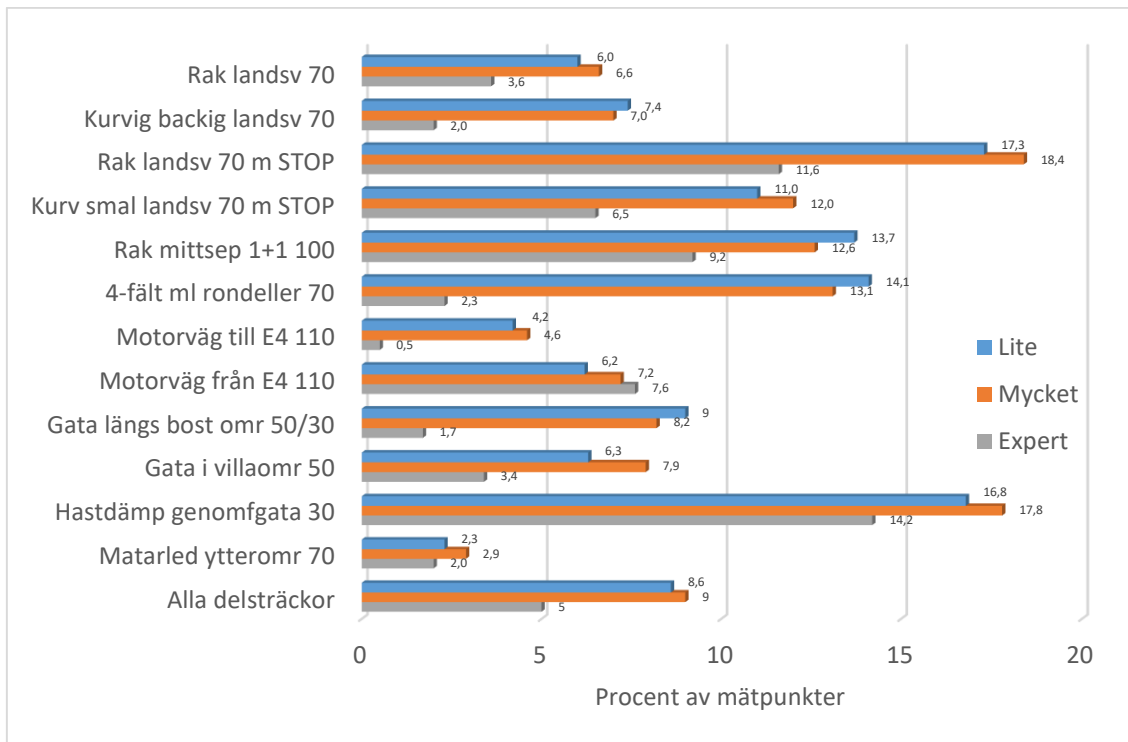
Figur 10. Genomsnittlig hastighet på delsträckorna och totalt på alla delsträckor.

### 3.3. Användning av bromsen

För bromsanvändning har två hypoteser formulerats. En gäller bromsanvändning i allmänhet ”M använder generellt bromsen mindre än L” medan en gäller bromsanvändning inför förestående stopp ”M använder bromsen mindre än L inför stopp”. Den första har testats genom att beräkna hur stor andel av tiden på delsträckorna som körts med bromsen aktiverad. Resultaten av dessa mätningar visar att hypotesen stämmer på 4 av delsträckorna (figur 11). På övriga 8 delsträckor använde L bromsen mindre än M. Detta innebär att hypotesen är delvis bekräftad.

Resultaten visar också att E genomgående, med undantag för någon enstaka delsträcka använder bromsen betydligt mindre än både L och M, vilket bekräftar att hypotesen är rätt formulerad.

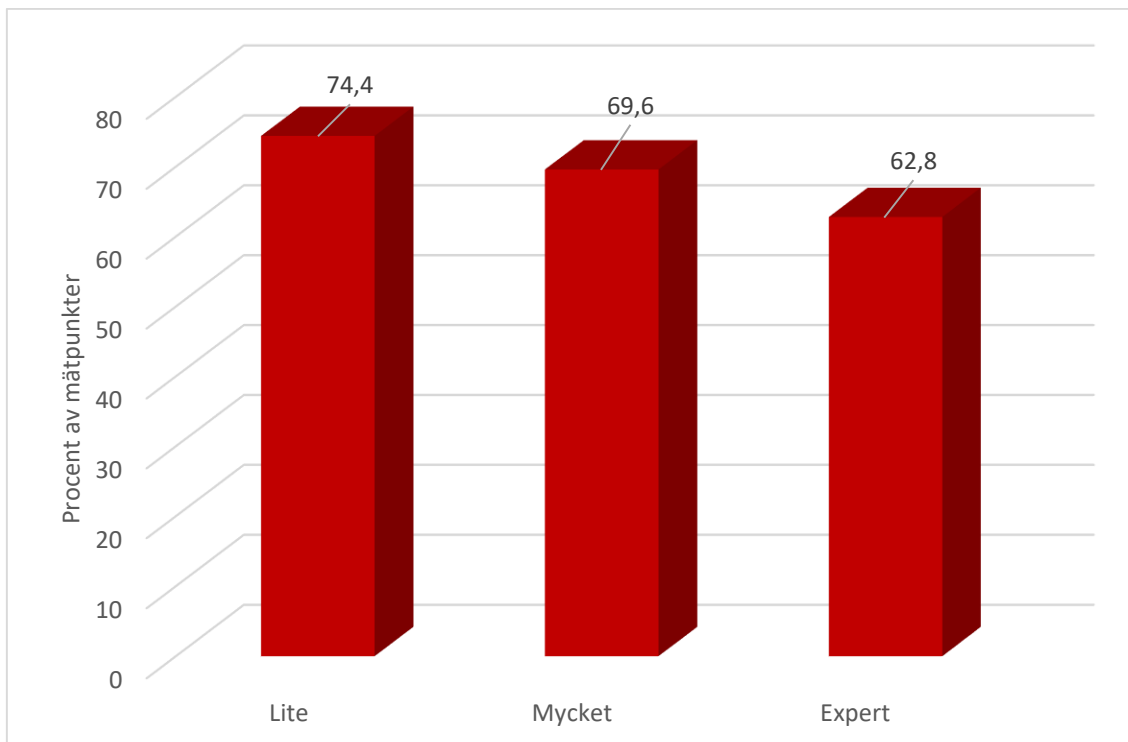




Figur 11. Andel tid med bromsen aktiverad på delsträckorna och totalt på alla delsträckor.

För att testa den andra hypotesen om bromsanvändning inför stopp har andel av tiden inför STOP-skylden på delsträcka 4, kartpunkt J till K i figur 7, där man använt bromsen beräknats. Resultaten visar att M använder bromsen 6,5 procent (=4,8 procentenheter) mindre än L vilket innebär att hypotesen kan bekräftas (figur 12).

I figuren framgår också att E använt bromsen mindre än både L och M, vilket innebär att hypotesen är rätt formulerad.



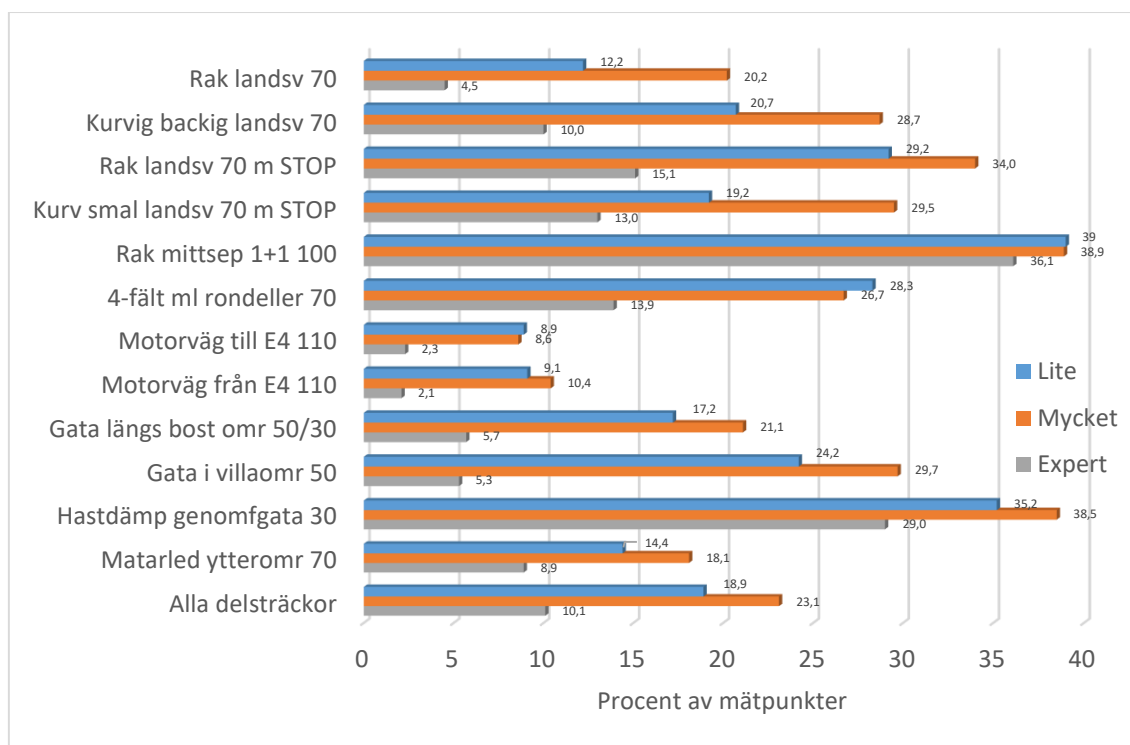
Figur 12. Andel av tid 100 m före STOP med bromspedalen nedtryckt.



### 3.4. Användning av kopplingen

För kopplingsanvändning har två hypoteser formulerats. En gäller kopplingsanvändning i allmänhet ”M kopplar generellt ur mer sällan än L” medan en gäller kopplingsanvändning inför förestående stopp ”M kopplar ur kortare tid än L inför stopp”. Den första har testats genom att beräkna hur stor andel av tiden på delsträckorna som körts med kopplingen nedtryckt. Resultaten av dessa mätningar visar att hypotesen stämmer på 3 delsträckor. På två av dessa är skillnaderna väldigt små (figur 13). Hypotesen är därför delvis bekräftad, men eftersom resultaten blev motsatt mot hypotesen för de flesta vägsträckorna ligger det nära tillhands att förkasta hypotesen.

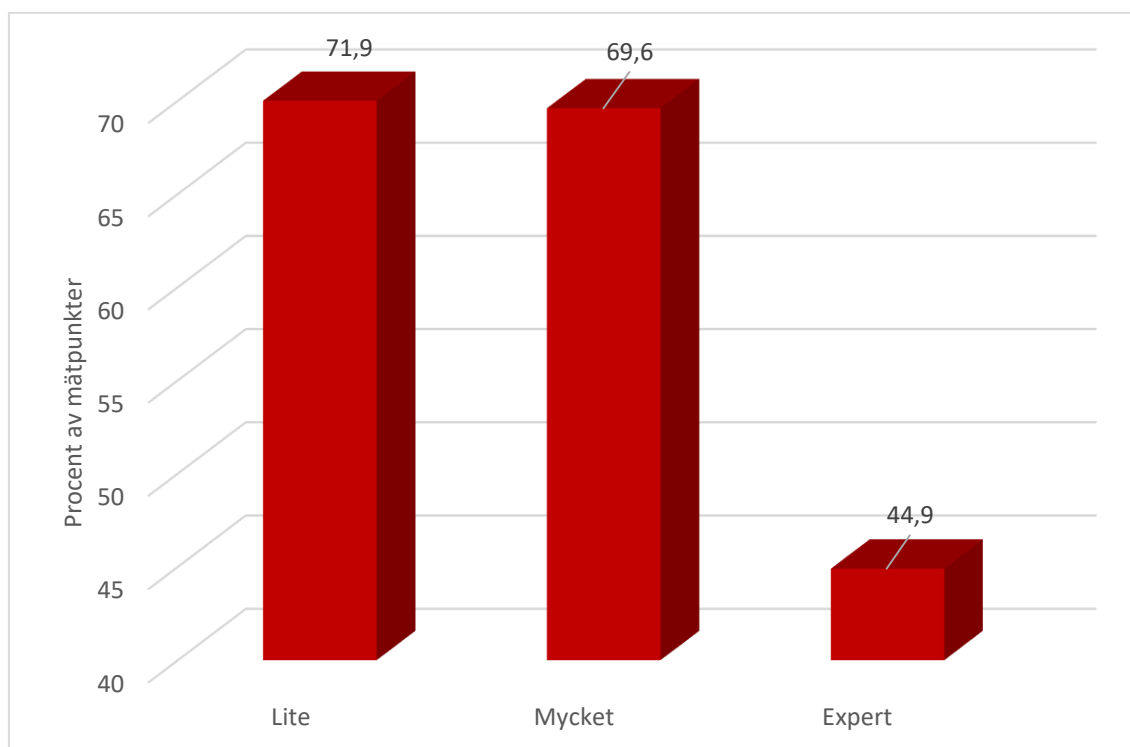
I figuren framgår att E använder kopplingen mindre än både L och M på samtliga delsträckor och på delsträckorna sammanlagt. Hypotesen kan därmed anses rätt formulerad, men resultaten visar att effekterna av utbildningen blivit motsatt de eftersträfvade.



Figur 13. Andel av tid på delsträckor och totalt på alla delsträckor med kopplingspedalen nedtryckt.

För att testa den andra hypotesen om kopplingsanvändning inför stopp har andel av tiden inför STOP-skylden på delsträcka 4, kartpunkt J till K i figur 7, där man använt kopplingen beräknats. Resultaten visar att L använder kopplingen något mera än M vilket innebär att hypotesen kan bekräftas, men att effekten är väldigt liten (figur 14).

I figuren framgår också att E använt kopplingen mycket mindre än både L och M, vilket innebär att hypotesen är rätt formulerad.

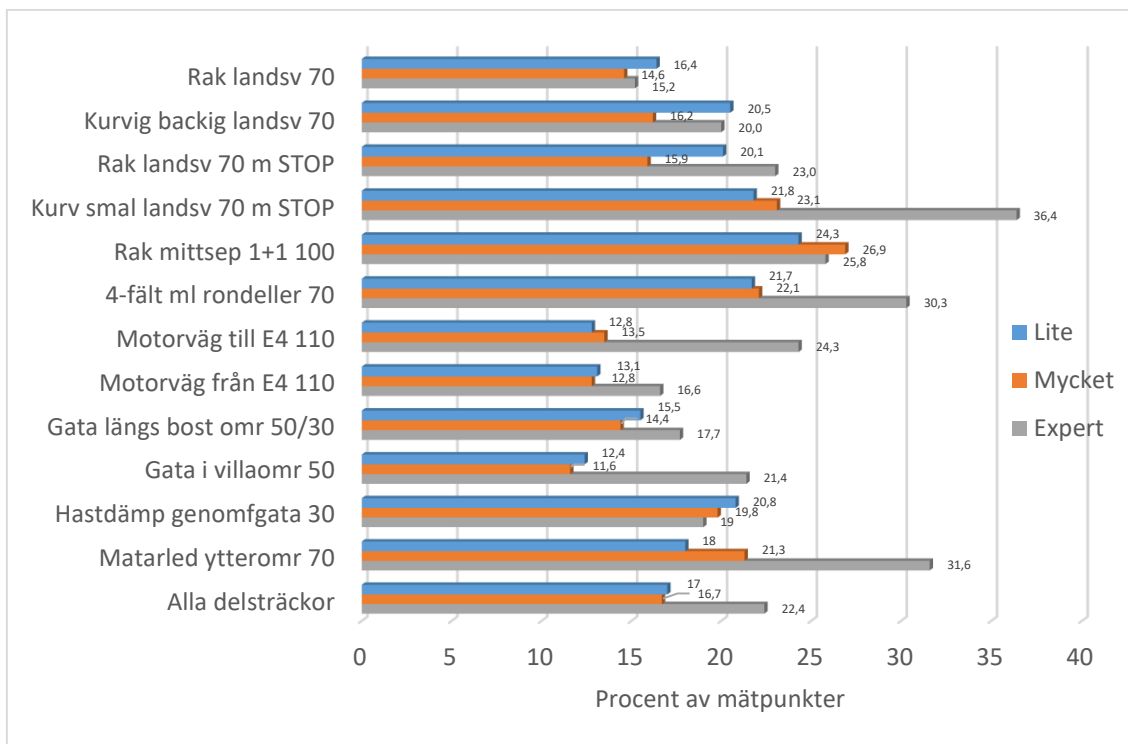


Figur 14. Andel av tid 100 m före STOP med kopplingspedalen nedtryckt.

### 3.5. Nollförbrukning

För nollförbrukning har två hypoteser testats. Den ena avser andel tid med nollförbrukning generellt över de olika delsträckorna, ”M kör oftare med nollförbrukning än L” medan den andra avser andel tid med nollförbrukning i nedförsbacke, ”M kör oftare med nollförbrukning i nedförsbacke än L”. Resultaten av de generella mätningarna visar att M kör mer med nollförbrukning än L på 5 av de 12 delsträckorna (varav skillnaden är liten på en delsträcka). Hypotesen om generell nollförbrukning kan därför anses vara delvis bekräftad (figur 15).

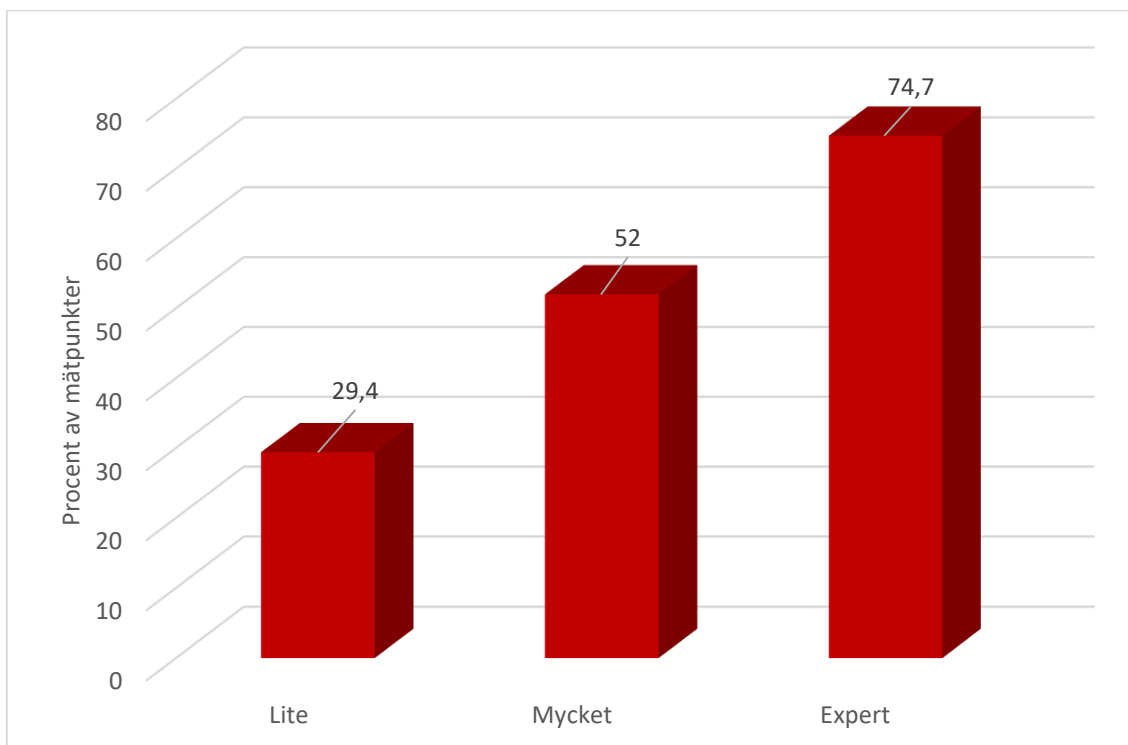
Figuren visar också att E kör med nollförbrukning under betydligt större andel av tiden, vilket bekräftar att hypotesen är rätt formulerad.



Figur 15. Andel av tid på delsträckor och totalt på alla delsträckor med nollförbrukning.

För att testa hypotesen om nollförbrukning under körning i nedförsbacke har mätdata använts från en sträcka av 300 meter efter punkt AB på mätsträcka 12. Resultaten visar här att L kör med nollförbrukning under 22,6 procent kortare andel av tiden än M (figur 16). Hypotesen om nollförbrukning i nedförsbacke kan därför anses bekräftad.

Figuren visar också att E kör betydligt större andel av tiden med nollförbrukning, vilket innebär att hypotesen är rätt formulerad.

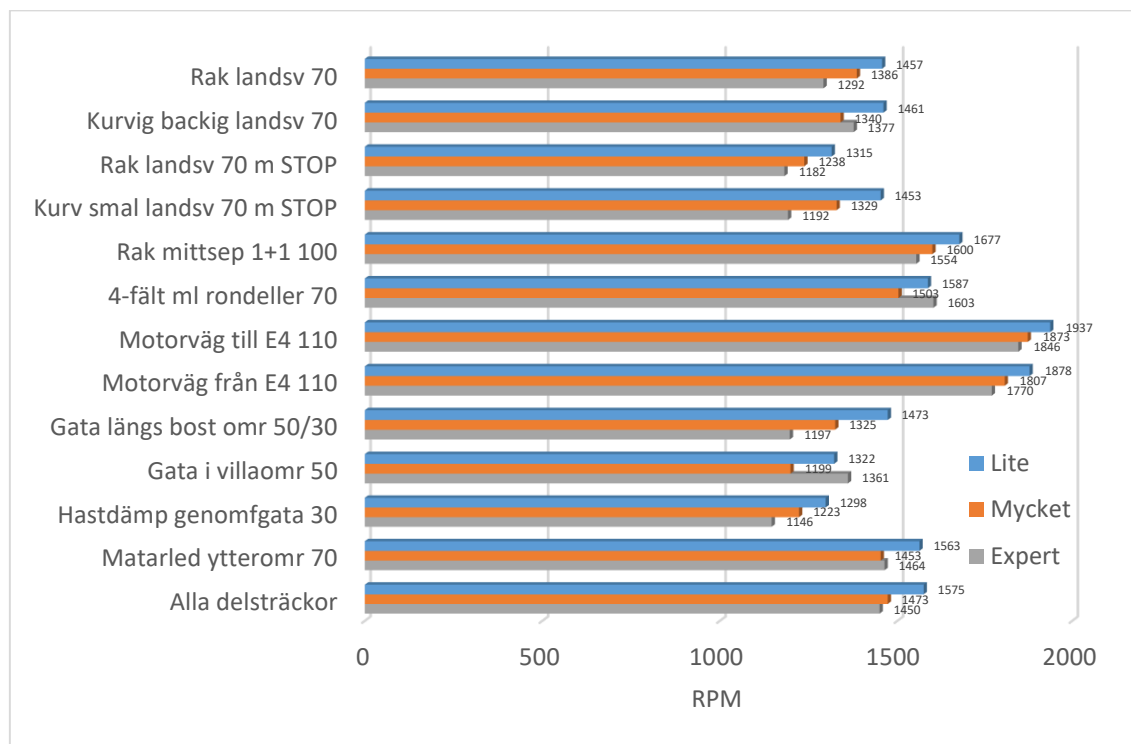


Figur 16. Andel av tid i nedförsbacke med nollförbrukning.

### 3.6. Varvtal

Två hypoteser har testats när det gäller varvtal. En avser varvtal generellt på delsträckor och totalt, ”M kör med lägre genomsnittligt varvtal än L” medan den andra avser andel av tiden med högt varvtal ”M kör mer sällan med varvtal över 3 000 rpm än L”. Resultaten för generella varvtal visar att M kör med lägre varvtal sammanlagt och på alla delsträckor (figur 17). Detta innebär att hypotesen kan bekräftas.

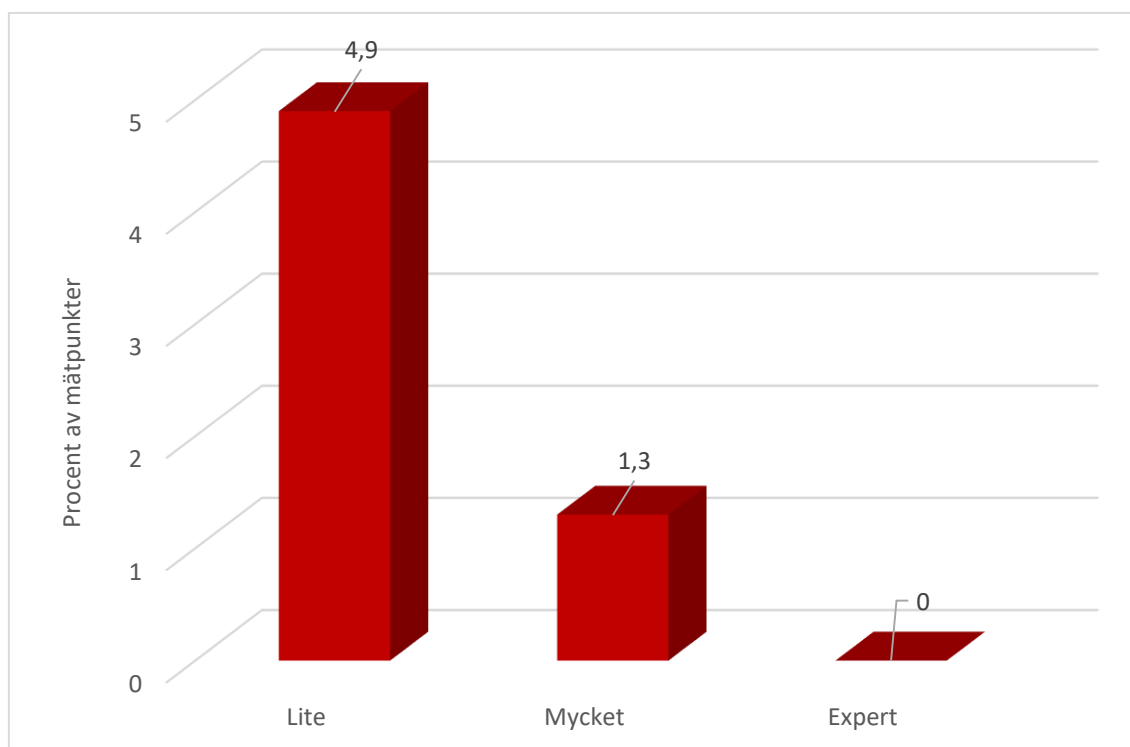
Figuren visar också att E kör med lägre varvtal än L sammanlagt och på 10 av 12 delsträckor. Sambandet mellan varvtal och bränsleförbrukning visar sig också vara högt med en Pearsons R på 0,50 i L och 0,56 i M (se förklaring i metodavsnittet 2.4). Detta bekräftar att hypotesen är rätt formulerad.



Figur 17. Genomsnittligt varvtal på delsträckorna och totalt på alla delsträckor.

Den andra hypotesen om högvarv testades genom att jämföra andel tid på de första 100 metrarna efter STOP-skylden vid punkt J med varvtal över 3 000 rpm. Resultaten visar att båda grupperna kör en liten andel av tiden på högt varv men att L har större andel av tiden med högt varvtal än M, vilket innebär att hypotesen kan bekräftas (figur 18).

Figuren visar också att E inte alls kör med varvtal över 3 000 rpm. Hypotesen kan därmed anses riktigt formulerad.



Figur 18. Andel av tid 100 m efter STOP med högvarv (>3 000 rpm).

### 3.7. Sammanfattning av resultaten

Värderingen av om hypoteserna bekräftas helt eller delvis eller förkastas baseras på resultatet för de olika delsträckorna. Om resultaten stämmer med hypotesen vid alla delsträckor anses hypotesen helt bekräftad. Om resultaten stämmer för en eller flera delsträckor anses hypotesen delvis bekräftad, men bara för de typer av delsträckor där den får stöd. Sammantaget visar resultaten av de olika mätningarna att:

- M förbrukade mindre bränsle än L totalt och på samtliga 12 delsträckor. Hypotesen bekräftad.
- M körde med lägre hastigheter än L totalt och på 10 av 12 delsträckor. Hypotesen delvis bekräftad.
- M använde generellt bromsen mindre än L på 4 av 12 delsträckor. Hypotesen delvis bekräftad.
- M använde bromsen något mindre än L inför stopp. Hypotesen bekräftad.
- M kopplade generellt ur mer sällan än L på 1 av 12 delsträckor. Hypotesen förkastad.
- M kopplade ur en något kortare tid än L inför stopp. Hypotesen bekräftad.
- M körde oftare med nollförbrukning än L på 5 av 12 delsträckor. Hypotesen delvis bekräftad.
- M körde oftare med nollförbrukning i nedförsbacke än L. Hypotesen bekräftad.
- M körde med lägre genomsnittligt varvtal än L sammanlagt och på alla 12 delsträckor. Hypotesen bekräftad.
- M körde mer sällan med varvtal över 3000 rpm än L vid acceleration efter stopp. Hypotesen bekräftad.
- Genomgående nådde M eller L inte upp till E:s nivåer.
- Samtliga hypoteser utom en (om medelhastighet) har visats vara rätt formulerade.

- Hypotesen om medelhastighet är troligen felaktigt formulerad eftersom E körde fortare än M på de flesta delsträckor.

---

## 4. Diskussion och slutsatser

---

### 4.1. Metoddiskussion

Den ursprungliga avsikten med studien var att välja grupper till körningarna så att både kortsiktiga och långsiktiga effekter kunde mätas. För detta hade urval från körkortsregistret behövts, vilket visade sig omöjligt eftersom en sådan urvalsdragning strider mot vägtrafikregisterlagens sekretessregler. Studien fick därför begränsas till urval som kunde hämtas från förarprovsregistret, där uppgifter om körkorts-tagare längre tillbaka i tiden inte finns. En begränsning med denna studie är därför att de uppmätta effekterna enbart avser perioden om cirka ett halvår efter att man tagit körkort.

Ytterligare begränsningar finns med den valda designen, t.ex. att fördelningen till grupperna inte är slumpmässig utan bygger på att man i efterhand selekterar ut de som fått mycket respektive lite utbildning. Eftersom populationen är begränsad i storlek, räcker den inte för att välja dessa slutliga testgrupper så att alla bakgrundsvariabler är lika. Konsekvensen har blivit att gruppen M består av större andel kvinnor än gruppen L. Det är inte helt självklart vilken betydelse detta haft för resultaten, men man kan anta att kvinnor kör försiktigare än män, vilket kan ha bidragit till delar av de positiva resultaten. Å andra sidan kan försiktig körning också motverka sparsam körning eftersom sparsam körning kräver en viss teknik som inte alltid karaktäriseras av försiktighet.

Fördelen med denna studie är att den också omfattar en rad körbeteenden. Eftersom den visar positiva effekter på en rad av dessa beteenden, kan det tas till stöd för att skillnaderna mellan grupperna, åtminstone till största delen är ett resultat av skillnaderna i hur mycket utbildning man fått.

Bakgrundsuppgifterna om hur mycket och vilken typ av utbildning man fått visar att de med mycket utbildning i sparsam körning har gått mera på trafikskola, både körlektioner och teorilektioner, än de med lite utbildning. Trots att detta också är olikheter i bakgrund, bedöms det inte äventyra slutsatserna om effekter av utbildningen eftersom det är just skillnaderna i utbildningsbakgrund som studerats.

En fördel för analysen hade varit om studien också hade kunnat dokumentera exakt hur mycket och vilken typ av utbildning försökspersonerna fått i sin körkortsutbildning. Detta skulle ha krävt antingen deltagande observation under själva körkortsutbildningen eller betydligt mer detaljerade frågor i enkäten. Observationer var uteslutet eftersom rekryteringen skedde bland de som hade haft körkort i ett halvår. Mer detaljerade frågor hade kunnat ställas i enkäten, men en stor osäkerhet hade ändå funnits kvar eftersom man sannolikt inte skulle ha kommit ihåg hur utbildningen i sparsam körning genomförts eftersom den ofta är integrerad i andra delar av utbildningen.

Själva genomförandet av studien har inte inneburit några metodologiska problem. Det har funnits vissa skillnader i väder mellan mätningar, men alla körningar har genomförts i dagsljus och med sommarvägslag. Ingen snö eller is har förekommit. Mätdata har kunnat samlas in och bearbetas utan problem och tekniken har fungerat utan avbrott.

En stor fördel med studien har varit att den genomförts i verklig trafik och att samtliga körningar spelats in på video. Detta, tillsammans med mätprotokollen som fyllts i under samtliga körningar har varit till stor nytta som kvalitativa verktyg för att förstå vad alla kvantitativa mätdata inneburit i verkligheten. Detta har skapat en god inlevelse i mätdata för den slutliga analysen.

### 4.2. Resultatdiskussion

Inledningsvis kommer här de olika resultaten att diskuteras område för område. Därefter förs en mer övergripande diskussion som avslutas med slutsatser och behov av fortsatt forskning.

#### 4.2.1. Bränsleförbrukning

Bränsleförbrukningen är den mest övergripande effektvariabeln i sammanhanget eftersom det är just en minskad bränsleförbrukning som är huvudmålet för sparsam körning. Att M visade sig ha lägre

bränsleförbrukning totalt och på samtliga delsträckor är ett tydligt tecken på att utbildningen i sparsam körning haft effekt.

Uttryckt i liter/timme visar resultaten att M över alla delsträckor förbrukat 4,0 liter/timme medan L förbrukat 4,38 liter/timme, vilket motsvarar en lägre förbrukning i M med 8,7 procent. Om man använder data från E som antydning till optimal effekt innebär det att man skulle kunna komma ned till 3,65 liter per timme, vilket skulle innebära en besparing med 16,7 procent.

Om man tillåter sig ett par illustrerande räkneexempel kan man få en uppfattning om vad en sådan besparing innebär.

Varje år tar cirka 130 000 personer körkort. Om man antar att dessa personer kör cirka 1 000 mil per år innebär det att dessa kör cirka 130 miljoner mil under ett år. Antar man dessutom att den genomsnittliga bränsleförbrukningen är 0,7 liter/mil skulle 8,7 procent bränslebesparing innebära en minskad förbrukning i hela gruppen nyblivna förare med nästan 8 miljoner liter/år. Med ett bränslepris på cirka 14 kronor/liter ger det en besparing på 112 miljoner kronor/år. En minskad förbrukning på 8 miljoner liter motsvarar ett minskat CO<sub>2</sub>-utsläpp på 21 000–24 000 ton ([www.utslappsrott.se](http://www.utslappsrott.se)).

Om alla personbilister skulle lära sig köra sparsamt och minska sin bränsleförbrukning med 8,7 procent skulle det innebära en bränslebesparing nationellt på cirka 360 miljoner liter/år. Med ett pris för bränsle på cirka 14 kronor/liter innebär det en besparing på 5 miljarder kronor/år.

#### 4.2.2. Hastighet

I de hypoteser som formulerats i studien byggde en på antagandet att högre hastighet innebär högre förbrukning. Detta visade sig inte vara fallet eftersom korrelationen bara var 0,26. Hypotesen om att M körde saktare än L bekräftades visserligen för 10 av 12 delsträckor, men slutsatsen, som bygger på att E körde fortare än M på 9 av 12 delsträckor, blev ändå att hypotesen var felaktigt formulerad. Troligtvis behöver man analysera hastighetsförlopp betydligt närmare för att utröna hur sambanden ser ut exakt.

#### 4.2.3. Användning av bromsen

En regel vid sparsam körning är att använda motorbroms i stället för vanlig broms, åtminstone över ett varvtal på 1 500 rpm. Av resultaten från mätningarna framgår att detta beteende används mera i M än i L bara på 4 av de 12 delsträckorna. Man finner ingen tydlig förklaring till detta i vilken typ av delsträckor det gäller eftersom hypotesen måste förkastas på delsträckor på landsbygd, höghastighetsvägar och vägar i tätort. Snarare visar resultaten att just detta körbeteende var något som L oftare anammade än M.

En trolig förklaring är att detta beteende är komplicerat att tillämpa eftersom man måste samordna aspekter som egen hastighet, avstånd till framförvarande händelse, växel och varvtal för att det ska bli rätt. Detta kräver antingen hög mental kapacitet eller långvarig träning, i båda fallen något som nyblivna förare saknar.

När situationen blir enklare och tydligare, som i mätningarna av bromsanvändningen inför STOP-skytt, visar det sig att M använder bromsen 6,5 procent mindre än L.

#### 4.2.4. Användning av kopplingen

En följdregel av den ovanstående regeln om motorbroms är att man vid sparsam körning ska behålla kopplingen uppe och se till att man vid inbromsning och rullning behåller ett varvtal över 1 500 rpm. När man kopplar ur och rullar på tomgång höjs bränsleförbrukningen.

Inte heller för detta beteende har hypotesen kunnat bekräftas mer än för någon enstaka delsträcka. Någon förklaring som hör samman med vilken delsträcka det gäller (Matarled 2+2 med 70 km/tim)



har inte kunnat hittas. Snarare kan man anta att en liknande förklaring som för användning av bromsen också gäller för kopplingen.

Även för användning av kopplingen visar det sig att hypotesen stämmer om situationen förenklas och blir tydligare. Inför STOP-skyld visar det sig att M kopplar ur kortare tid än L, även om skillnaden är ganska liten.

#### 4.2.5. Nollförbrukning

Inte heller för nollförbrukning visar resultaten några konsistenta mönster. På fem av de tolv delsträckorna har försökspersonerna kört såsom hypotesen är formulerad, dvs. med större andel nollförbrukning i M än i L. På övriga 7 delsträckor är andelen antingen relativt lika eller lägre i M. Inget konsistent mönster finns för vilka delsträckor som visar det ena eller andra resultatet.

Om man renodlar mätningen till att gälla bara nedförsbacke där man, om man kan principerna för sparsam körning, bara kan släppa gasen och köra på tomgång, och bara ha koll på varvtalet, visar det sig att körningarna följer hypotesen väl. M kör då med större andel nollförbrukning än L.

#### 4.2.6. Varvtal

Hypotesen om att M kör med lägre varvtal än L bekräftades totalt och för alla delsträckor. Sambandet mellan bränsleförbrukning och varvtal visar sig också vara högt med en korrelation på 0,50 i L och 0,56 i M. Detta innebär att just varvtal bör vara en komponent av sparsam körning som eleverna kunnat ta till sig och tillämpa under normal körning. Detta kan ha åstadkommit på flera sätt, t.ex. genom att man växlat upp tidigare eller att man hoppat över växlar. Data för att mäta detta har inte registrerats så det bakomliggande växlingsbeteendet förblir oklart. Sannolikt kan man, utifrån diskussionen ovan om mental belastning, betrakta körning med lägre varvtal som ett beteende som även en nybliven bilförare kan klara av.

Detta bekräftas också till viss del av resultaten från varvtalsmätningarna vid acceleration efter STOP-skyld. Resultaten från dessa mätningar visar att båda grupperna accelererar i begränsad omfattning till varvtal över 3 000 rpm, men att M gör det i mindre grad än L.

#### 4.2.7. Slutsatser och förslag på fortsatt forskning

En slutsats av studien och dess olika mätningar är att utbildning i sparsam körning under körkortsutbildningen haft effekt på bränsleförbrukningen, som var 8,7 procent lägre i M än i L. Resultaten visar också att man inte nått full effekt eftersom E kört samma sträcka med betydligt lägre förbrukning. En viktig förklaring till detta står att finna i resultaten från mätningarna av olika körbeteenden. För vissa beteenden, hastighet och val av varvtal samt körning med nollförbrukning i nedförsbacke och användning av koppling och broms i mer renodlade situationer, visar M upp ett mer sparsamt körbeteende. För andra, mer komplicerade beteenden såsom körning i blandad trafik med nollförbrukning, att minimera urkoppling och bromsning till fördel för motorbromsning har hypoteserna inte kunnat bekräftas fullt ut. Detta antyder att det bör finnas potential för ännu större effekter.

Många beteenden som hör ihop med sparsam körning är komplicerade och innebär en hög mental belastning för en nybliven bilförare. Visserligen har försökspersonerna haft körkort i ett halvt år, men principerna för sparsam körning fick man lära sig under körkortsutbildningen. Samtidigt skulle man lära sig allt annat som formulerats i kursplanen, vilket för de flesta är svårt bland annat pga. den begränsade mängd fri mental kapacitet som står till förfogande hos eleven. Först efterhand som man byggt upp erfarenhet och olika körbeteenden automatiserats ökar möjligheterna att finputsa körningen, lyfta blicken, planera körningen m.m. Detta är helt avgörande för sparsam körning. En förklaring till varför de mer komplicerade momenten i sparsam körning såsom användning av broms och koppling eller körning med nollförbrukning under blandad körning inte fått tillräckligt genomslag, kan därför

vara att just nybörjarsituationen inneburit att man inte kunnat tillgodogöra sig eller tillämpa dessa principer.

I en tidigare utvärdering av körkortsutbildningen där körkortselever förväntades lära sig komplicerade principer kring riskhantering, visuell avsökning m.m. (Gregersen, 1994), visade det sig att dessa elever som nyblivna förare inte kunde tillämpa de nyvunna kunskaperna och insikterna förrän ett år efter att de tagit körkort. Detta tolkade som att deras, som nyblivna förare, höga mentala belastning, hindrade dem från att tillämpa de nyvunna insikterna. I den föreliggande studien om sparsam körning kan detta vara en möjlig förklaring.

En aspekt av studien som är viktig att ha i åtanke är att den bara analyserat relativt kortsiktiga effekter, dvs. ca ett halvår efter att man tagit körkort. Det är fullt möjligt att man vid mätningar av långtids-effekter kan hitta både bättre och sämre resultat. Bättre om man är motiverad att vidareutveckla den sparsamma körstil man börjat använda efterhand som man blir mer erfaren och rutinerad. På samma sätt som man automatiserar olika kombinationer av beteende för att hantera t.ex. växling, omkörning, körning i en komplicerad korsning eller navigering till ett mål, är det möjligt att också automatisera sparsam körning.

De långsiktiga resultaten kan också bli sämre eftersom det finns en risk att man glömmer olika tekniker. Motivationen är troligen central för hur det går både på kort och på lång sikt. I den föreliggande studien har inga mätningar av motivation gjorts, men det kan vara ett intressant tema för fortsatta studier.

När det gäller fortsatt forskning kan man därför konstatera att det finns flera intressanta teman som kan studeras separat eller integrerat. En mer komplett studie skulle kunna omfatta deltagande observation i trafikskolor av hur utbildning i sparsam körning går till. Med hjälp av denna kunskap kan mer renodlade grupper definieras utifrån både hur mycket och vilken typ av utbildning de fått. Dessa grupper skulle sedan kunna följas upp både kortsiktigt och långsiktigt med en kombination av motivations-, beteende- och bränsleförbrukningsstudier.

---

## Referenser

---

- Andrieu, C. & Saint Pierre, G. (2012). Comparing effects of eco-driving training and simple advices on driving behaviour. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 54, 211-220.
- Barić, D., Zovak, G. & Periša, M. (2013). Effects of Eco-Drive Education on the Reduction of Fuel Consumption and CO2 Emissions. *Promet – Traffic & Transportation*, vol. 25(3), 265-272.
- Claus, A., Forsman, D. & Hartford, P. (2009). *Introduktionsutbildnings- och handledarundersökning 2009*. TNS Gallup & Sveriges Trafikskolors Riksförbund.
- Delicado, A. (2012). Environmental education technologies in a social void: The case of "Greendrive". *Environmental Education Research*, 18:6, 831-843.
- Dorn, L. (år okänt). How effective is eco-driver training for reducing fuel consumption? *Public Sector Fleet Manager*, s 24.
- <http://www.drivermetrics.com/wp-content/uploads/2013/08/DRIVERMETRICS-proof3.pdf> .
- European Commission (2011). *White paper: Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*. COM (2011) 144, 28. Bryssel.
- Gregersen, N. P. (1994). Systematic co-operation between driving schools and parents in driver education, an experiment. *Accident Analysis & Prevention* 26, 453-461.
- Hammarqvist, J. (2002). *Spara bränsle med ett förändrat körsätt*. I: Transportforum 2002. Sammanställning av konferensföredrag vid forskardagarna i Linköping 9-10 januari 2002. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). Linköping.
- International Transport Forum, The International Energy Agency, The Dutch Ministry of Transport & The Ecodriven platform (2007). *Workshop on ecodriving: Findings and messages for policy makers*, November 22-23.
- <http://www.internationaltransportforum.org/Proceedings/ecodriving/EcoConclus.pdf> .
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). [http://report.mitigation2014.org/spm/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_summary-for-policymakers\\_approved.pdf](http://report.mitigation2014.org/spm/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers_approved.pdf)
- Neergaard, K. (2002). *Motivationsåtgärder för ett bättre körsätt*. I: Transportforum 2002. Sammanställning av konferensföredrag vid forskardagarna i Linköping 9-10 januari 2002. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). Linköping.
- Rakotonirainy, A., Haworth, N., Saint Pierre, G. & Delhomme, P. (2011). *Research issues in Ecodriving*. 22nd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, France.
- Rewir AB (2004). *Utvärdering av sparsam körning/ecodriving i trafikskolorna*. Vägverkets publikation 2004:19. Borlänge.
- Rose, G. & Symmons, M. (2008). Testing ecodriving training in Australian conditions. *Australasian Transport Research Forum (ATRF)*, vol. 31, 183-193.
- Saadia, S., Hareli, S., Boris A. & Portnov, B.A. (2013). Can gasoline be saved by financial incentives and training of bus drivers? 'Egged Ltd.' bus company in Israel as a case study. *International Journal of Sustainable Society*, vol. 5(1).
- SOU (2008). *Vägen till ett energieffektivare Sverige. Slutbetänkande av Energieffektiviseringsutredningen*. Statens offentliga utredningar, SOU 2008:10. Stockholm.
- Sparcoach (2014). *Bakgrund*. <http://sparcoach.se/koncept/bakgrund/> [2014-02-18].

- Stave, C., Nyberg, J. & Gregersen, N.P. (2016). *Utvärdering av miljöinslagen i introduktionsutbildningen för privat övningskörning. En kvalitativ studie av innehåll och effekter*. VTI rapport 891. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). Linköping.
- STR (Sveriges Trafikskolors Riksförbund) (2012). *Handledarboken – för säkrare mängdträning*. 15e utgåvan. STR Service AB. Landskrona.
- Strayer, D.L. & Drews, F.A. (2003). *Simulator training improves driver efficiency: transfer from the simulator to the real world*. Proceedings of the Second International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design. University of Iowa, Iowa City, Public Policy Center, Iowa City.
- Symmons, M.A., Rose, G., Rorke, R. & Watkins, C. (2011). *Ecodriving: Insight from a real world fleet-based trial*. Australasian Transport Research Forum 2011, Proceedings 28-30 September 2011, Adelaide, Australia.
- TNS Sifo (2011). *Omvärldsundersökning: Energieffektivisering och människors förhållande till koldioxidutsläpp*. [http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/om\\_eon/om\\_energi/sustainable-city/SIFO-undersokning-Vad-ar-du-beredd-att-gora.pdf](http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/om_eon/om_energi/sustainable-city/SIFO-undersokning-Vad-ar-du-beredd-att-gora.pdf) .
- TNS Sifo (2016). *Stort intresse för miljöbilar – men också stor okunskap*. <https://www.eon.se/nyheter/stort-intresse-foer-miljoebilar.html> .
- Trafikverket (2014a). *Snabbkurs i sparsam körning*. <http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Dina-val-gor-skillnad/Sparsam-korning/Snabbkurs-i-sparsam-korning/> .
- Trafikverket (2014b). *Sparsam körning*. <http://www.trafikverket.se/Foretag/Trafikera-och-transportera/Trafikera-vag/Sparsam-korning/> .
- Trafikverket (2016). *Transportsektorns utsläpp*. <http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Klimat/Transportsektorns-utslapp/>
- Transportstyrelsen (2010). *Förslag till nya föreskrifter om introduktionsutbildning för privat övningskörning, behörighet B. (Konsekvensutredning)*. Transportstyrelsen. [https://www.transportstyrelsen.se/Global/Regler/Remisser/Vagtrafik/privat\\_ovning/Konsekvensutredning\\_introduktionsutbildning.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/Global/Regler/Remisser/Vagtrafik/privat_ovning/Konsekvensutredning_introduktionsutbildning.pdf) .
- TSFS 2010:127. *Transportstyrelsens föreskrifter om introduktionsutbildning för privat övningskörning, behörighet B. Norrköping: Transportstyrelsen*. [https://www.transportstyrelsen.se/tsfs/TSFS%202010\\_127.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/tsfs/TSFS%202010_127.pdf).
- van den Hoed, R., Harmelink, M. & Joosen, S. (2006). *Evaluation of the Dutch Ecodrive Programme. In frame of AID-EE Project*.
- VVFS 2005:76. *Vägverkets föreskrifter om introduktionsutbildning för privat övningskörning, behörighet B*. Borlänge: Vägverket. <http://www20.vv.se/vvfs/htm/2005nr076.htm> .
- Vägverket (2009). *Regeringsuppdrag. Sparsam körning för privatpersoner*. FT 30A 2009:20857. Vägverket. Borlänge.
- Wall, K. (2002). *Resultat av körsättsutbildning*. I: Transportforum 2002. Sammanställning av konferensföredrag vid forskardagarna i Linköping 9-10 januari 2002. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). Linköping.
- af Wåhlberg, A. E. (2002). *Att mäta effekter av utbildning i sparsam körning*. I: Transportforum 2002. Sammanställning av konferensföredrag vid forskardagarna i Linköping 9-10 januari 2002. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). Linköping.

af Wåhlberg, A. (2004). *Sammanfattning av resultaten från projektet Sparsam körning – longitudinella effekter av utbildning och information via displayenhet*. Uppsala universitet, Institutionen för psykologi. Uppsala.

Zajc, A. & Koucky, M. (2013). *Sparsam körning i världen – en internationell utblick*. Trafikverket Publikation 2013:134. Trafikverket. Borlänge.



---

## Bilaga 1. Frågeformulär

---

### **Inbjudan att delta i en undersökning om bilkörning och miljö**

På Väg- och transportforskningsinstitutet, VTI, i Linköping gör vi nu en undersökning om hur bra körkortsutbildningen är när det gäller bilkörningens betydelse för bränsleförbrukning och miljö. För detta behöver vi hjälp av ett antal relativt nyblivna bilförare. Från Trafikverket, som är uppdragsgivare för undersökningen, har vi fått uppgift att du tog körkort under 2014 och vi frågar därför om du vill delta i studien.

Det vi behöver hjälp med är att sammanlagt 50 personer kommer hit till VTI i Linköping och kör en Volvo V70 en sträcka av ca 2 mil i Linköping. Bilen har en mätare som bl.a. mäter hur mycket bränsle som förbrukas. Hela insatsen tar ca 1 timme. För besväret får varje deltagare en ersättning på 300 kronor.

Om du kan och vill hjälpa till i studien ber vi dig först svara på sex frågor om hur mycket du övat och hur mycket utbildning du fått om bilkörning och miljö. Vi söker både de som fått mycket, och de som fått lite eller ingen sådan utbildning.

Frågorna finns på [www.vti.se/frågeformulär](http://www.vti.se/frågeformulär)

Vi återkommer sedan med en inbjudan där vi bestämmer tid och plats.

Har du några frågor kring undersökningen får du gärna kontakta mig.

Nils Petter Gregersen

Projektledare

[nils.petter.gregersen@vti.se](mailto:nils.petter.gregersen@vti.se)

Tel. 0709-430111

### Frågor om din körkortsutbildning:

1. Ungefär hur många teorilektioner tog du på trafikskola? .....

2. Ungefär hur många körlektioner tog du på trafikskola? .....

3. Ungefär hur många timmar har du övningskört privat? .....

4. Anmälde du dig till provet själv eller genom trafikskola?

Själv

Genom trafikskola

5. Hur mycket utbildning har du fått, av trafiklärare eller av handledare om hur bilkörning påverkar bränsleförbrukning och miljö? Försök gradera på skalan för varje punkt i listan nedanför:

|                                                                                                                | Ingen<br>alls            | Väldigt<br>lite          | Ganska<br>lite           | Ganska<br>mycket         | Väldigt<br>mycket        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körsättets betydelse för bränsleförbrukningen                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hur bilens konstruktion och funktioner kan inverka på miljön                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Regler och bestämmelser om bilkörning och miljö                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hur val av färdmedel, resesällskap och färdväg kan påverka miljön                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hur personliga förutsättningar, t.ex. ålder, kön eller personlighet kan påverka körsättet och därigenom miljön | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. Hur mycket praktisk körträning har du fått, av trafiklärare eller handledare, i tekniker för att köra miljövänligt?

|                                                          | Ingen<br>alls            | Väldigt<br>lite          | Ganska<br>lite           | Ganska<br>mycket         | Väldigt<br>mycket        |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Praktisk träning i körtekniker för att köra miljövänligt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

-----  
---  
Ja, jag deltar gärna i VTI:s undersökning:

Fyll i det nummer som står tryckt i övre högra hörnet av det inbjudningskort du fick på posten .....

Jag nås bäst på tel.nr. .... på vardagar mellan klockan ..... och klockan .....

Tack för hjälpen.





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  
Medicon Village AB  
SE-223 81 LUND  
PHONE +46 (0)46-540 75 00

