

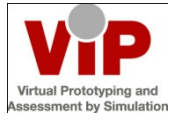


Förarstöd baserat på fordonssystem och infrastruktur i samverkan

En ViP-studie av Lane Departure Warning (LDW)



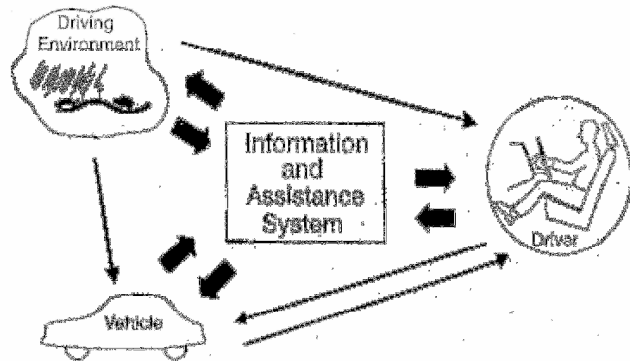
Göran Nilsson
Svenska Vägmarkeringsförbundet



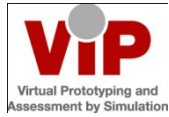
www.vipsimulation.se

ViP = Virtual prototyping and assessment by simulation

Realtidstillämpningar med människan i
centrum – "Virtual Prototyping" av fordon,
vägar och trafiksystem



VTI = Kompetenscentrum (KPC)



Deltagare i ViP

Main financier

ViP is funded by its partners and Vinnova.



Vinnova

[Joakim Tiséus](#)

VTI, Swedish National Road and Transport Research Institute

[Jonas Jansson](#), member of the board

Partners

We are the partners of the competence centre of ViP.



Saab Automobile AB

[Arne Nåbo](#), member of the board



Scania CV AB

[Hans Fils](#), member of the board



Volvo Cars

[Urban Kristiansson](#), member of the board



Volvo Trucks

[Stefan Edlund](#), members of the board



Bombardier Transportation

[Anders Husberg](#)



Swedish Road Administration

[Ruggero Ceci](#)



Dynagraph

[Carl Johan Andhill](#)



HiQ

[Calle Isakson](#)



Pixcode

[Henrik Bergström](#)



SmartEye

[Martin Krantz](#)



Swedish Road Marking Association (SVMF)

[Göran Nilsson](#)

Projekt tid/årlig intäkt

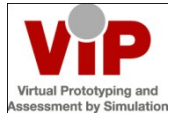
- Etapp 1 → 3 år → 2008 -- 2011-08-31
- Etapp 2 → 4 år → 2011 -- 2014
- Prövning efter etapp 1
 - **Vinnovas bidrag är villkorat av att Centrets Intressenters åtaganden infrias.**

	Kontant	Natura	Totalt
Vinnova	5 000		5 000
VTI		2 000	2 000
Övriga parter	1 980	4 300	6 280
Totalt	6 980	6 300	13 280

LDW Projektet



1. Att i fält avgöra vilken standard vägmarkeringarna ska ha för att bilarnas system ska fungera
2. Att med bas i fältmätningarna utveckla simulatören med kritiska miljöer (mörker, väta, bländning, mm)
3. I simulator jämföra frästa räfflor (passivt) och LDW (aktivt)



Deltagare



FINDING A BETTER WAY

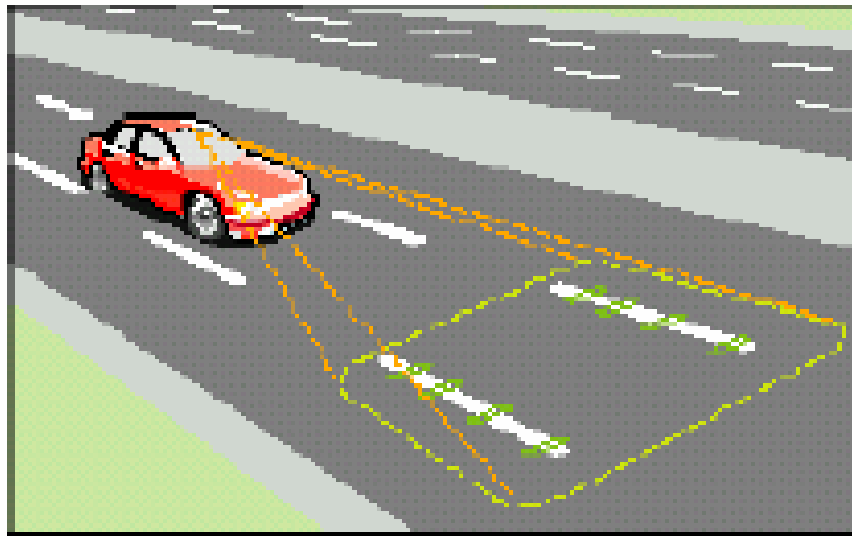


Volvo Cars



ViP AP5

LDW --- Räckflor



LDW är ett krav i EU för
Tunga fordon från 2013



4000 km väg sedan 2006

Avåkningsvarnare (LDW)



Tekniken behöver vägmarkeringarna

- Biltillverkarna utvecklar teknik där vägmarkeringarna hjälper trafikanterna att hålla bilen i körfältet
- Citroën, BMW, Toyota, VOLVO, Opel, SAAB mfl har redan ...



AFIL - Avåkningsvarnare

Avåkningsvarnaren, AFIL, kan förhindra olyckstillbud som är kopplade till bristande uppmärksamhet. AFIL reagerar på ofrivilliga kursändringar. Sensorer eller kameror känner av om mitt- eller sidolinjerna håller på att korsas. Systemet varnar föraren på olika sätt

Volvo med Lane Departure Warning systems (LDW)

Kamera

- En kamera ser vägmärkningarna alldeles framför bilen, och ger en signal om man passerar linjen utan att använda blinkers



Räfflad mittlinje

- Sedan 2006 förser **Trafikverket vissa vägar** med räfflor
- Kan dock inte utföras vid bebyggelse inom 150 m
- Räfflan varnar även då det är tillåtet passera linjen





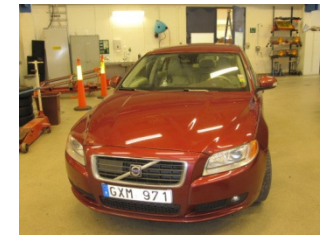
Status 2011-01

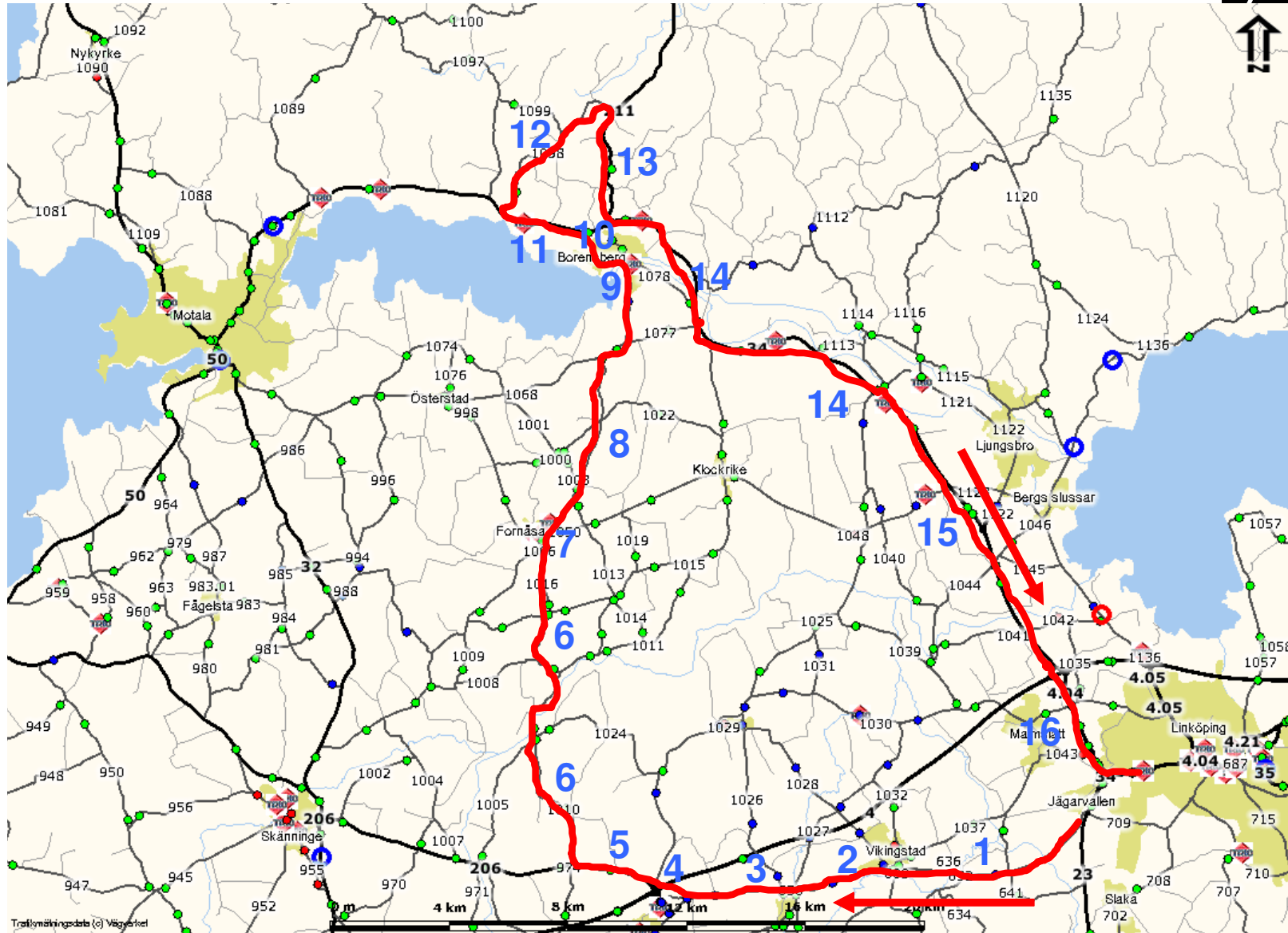
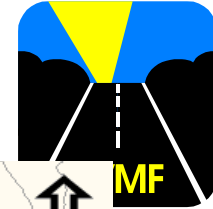
1. Fältdelen är klar → VTI notat 15-2010
2. Simulatorens preparerad för både räfflor och LDW
 - 9 m väg med räfflor i mitt och kant
 - Verktyg för "störning" av föraren
3. 24 försökspersoner har kört båda varianterna samt svarat på frågor → ytterligare analys pågår



Fältdelen

- Utförd av Sven-Olof Lundkvist och Carina Fors, VTI
- Bekostad av Trafikverket
- Volvo Cars har bidragit med utrustad bil
- VTI notat 15-2010
- Ramböll har gjort mätning av vägmarkeringarnas funktion





2010-03-31 Tillgänglighet 70 %



Dagsljus, torrt men smutsigt

Ej tillgänglig på enfältiga avsnitt p.g.a.
smutsig vänster kantlinje.



2010-04-09 Tillgänglighet 94 %



Dagsljus, vått, men något renare

LDW missade 6 % på enfältiga avsnitt p.g.a. smutsig vänster kantlinje



2010-04-12 Tillgänglighet 50 %



Dagsljus, torrt, lågt stående sol

LDW missade 50 % p.g.a. bländning.
Kritisk belysningsstyrka mot ögat ca. 30 000 lx.



2010-04-12 Tillgänglighet 98 %



Mörker, torrt

LDW hade mycket hög tillgänglighet



2010-04-21 Tillgänglighet 74 %



Mörker, vått

LDW missade ibland den plana körfältslinjen,
som har dålig funktion i väta



2010-04-21 Tillgänglighet 84 %

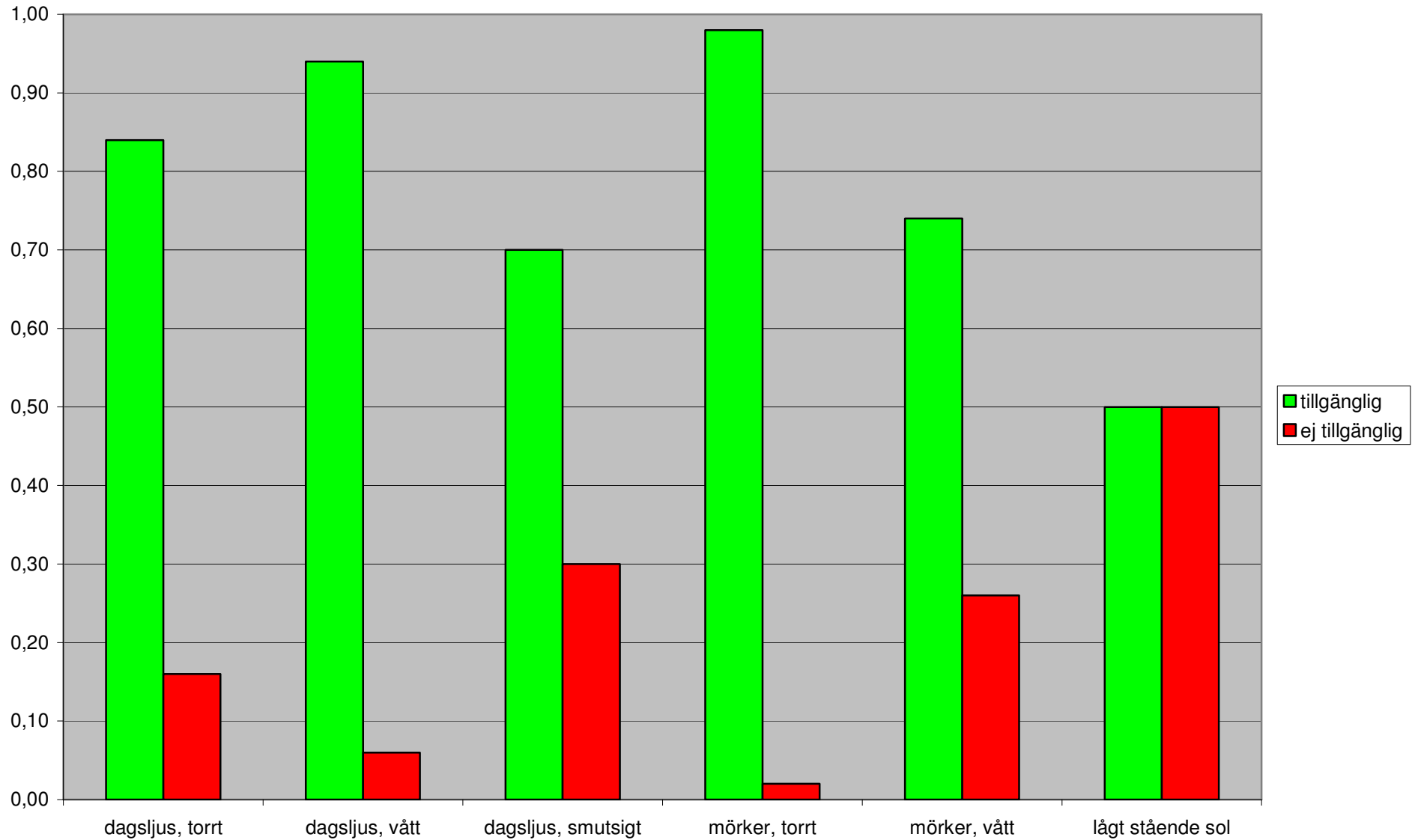


Dagsljus, soldis

Smutsig vänster kantlinje på tvåfältiga avsnitt.
LDW missade därför vid omkörning.

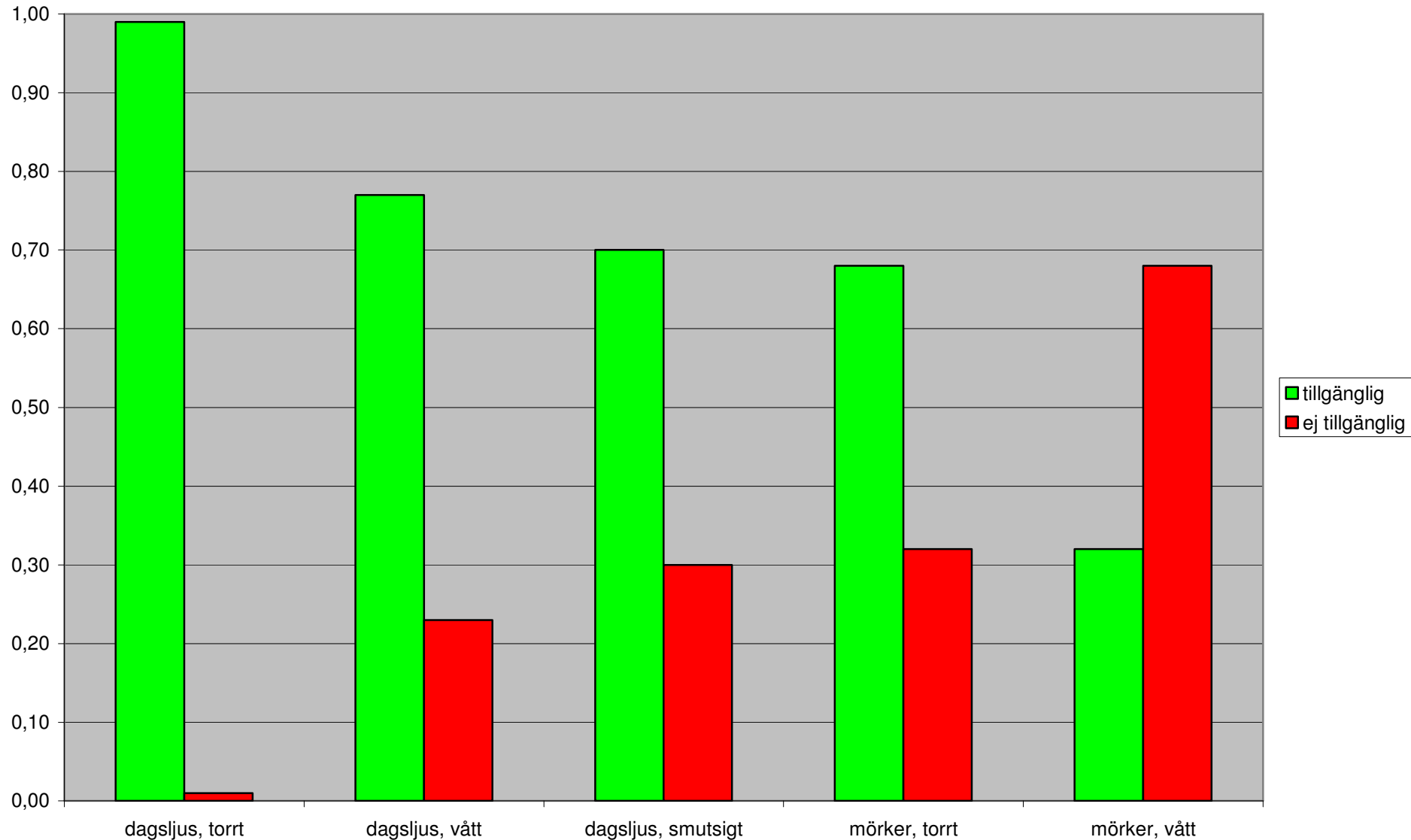


2+1-väg

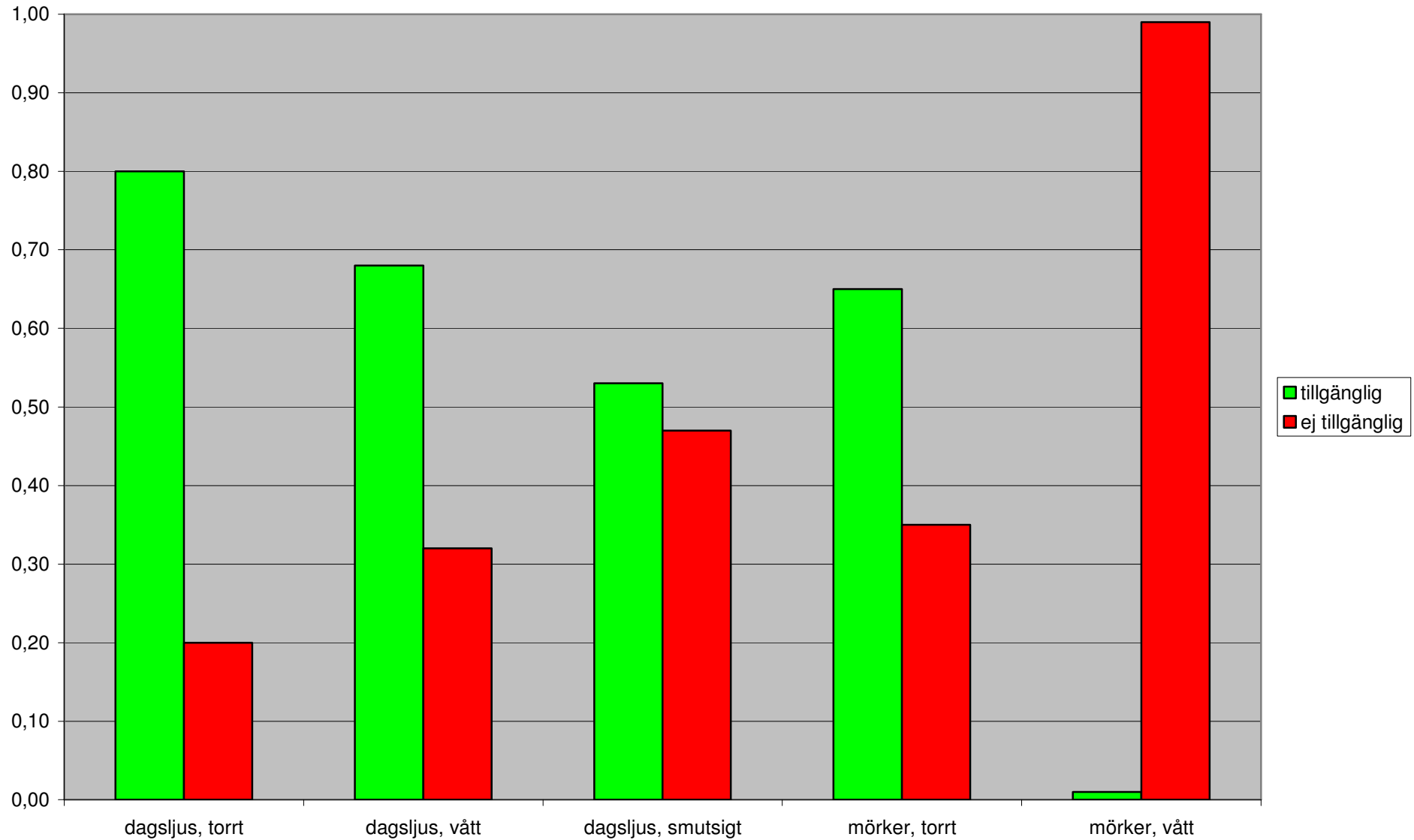




13-metersväg med breda vägrenar

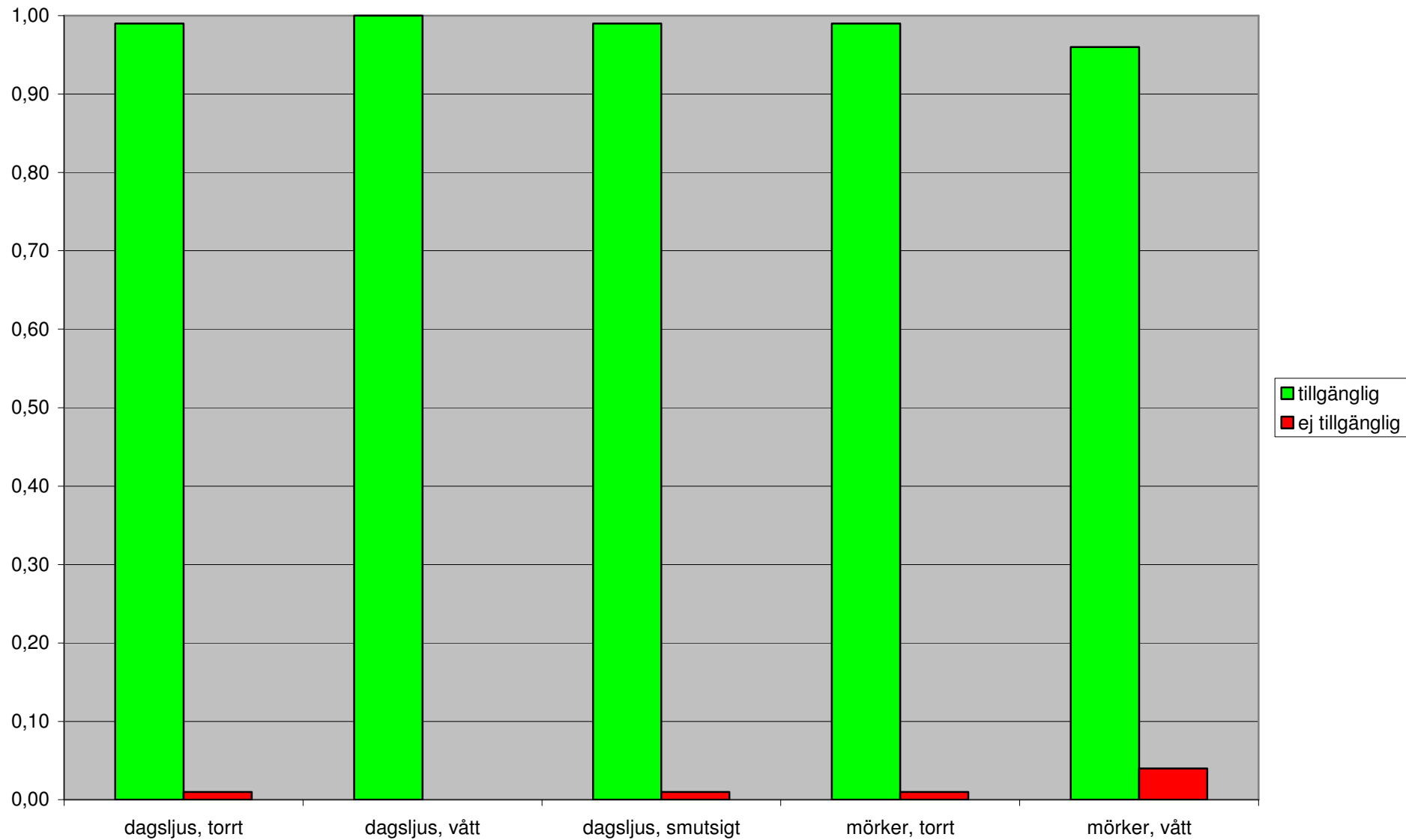


5-6-metersväg utan mittlinje

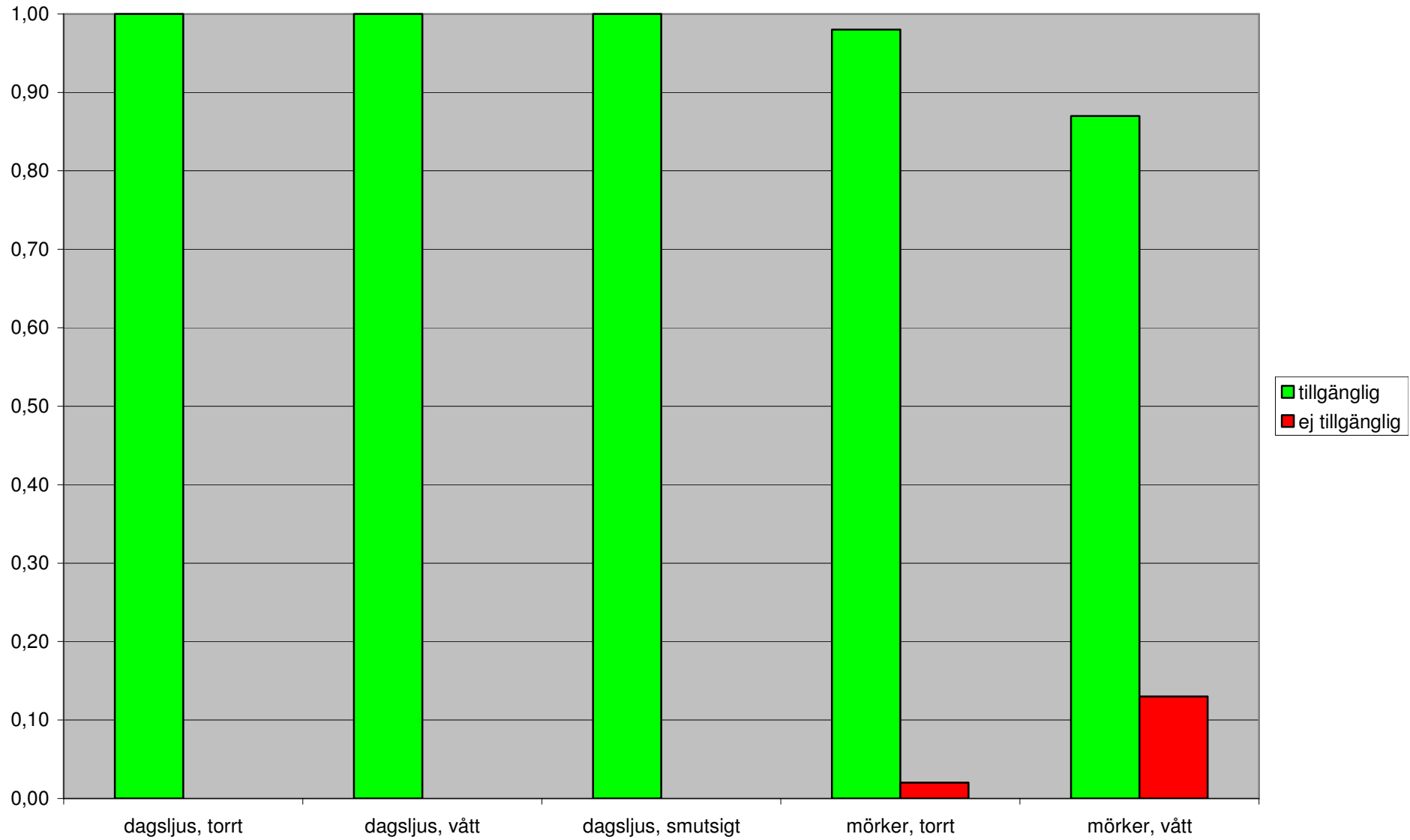




9-metersväg med bra vägmarkeringar



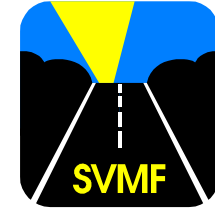
Motorväg





Lägsta värden för att LDW ska fungera

Yttre förhållanden	Lägsta Qd [mcd/m ² /lx]	Lägsta R _L [mcd/m ² /lx]
Dagsljus, torrt	≈ 65	–
Dagsljus, vått	≈ 65	–
Mörker, torrt	–	≈ 70
Mörker, vått	–	≈ 20



LDW har problem:

- i motsol
- i mörker och väta
- på sekundära vägnätet utan mittlinjer
- på vägar med små kurvradier



Felaktiga larm förekommer inte

Oönskade larm kan förekomma

Uteblivna larm på primärvägar
i huvudsak i mörker och väta.

Tillgängligheten är dock hög –
upp mot 99 %.

Funktionen skulle kunna förbättras med:



- **Mittlinje på alla tvåfältsvägar**
- **Våtsynbara vägmarkeringar**
- **Tvättning av vägmarkeringarna**



Simulator

- Implementering av mörker- eller skymningskörning
- Implementering av distraktion gm hantering av radio/CD-spelare
- Implementering av LDW-funktion (Volvo)
- Implementering av mitt- och kanträfflor



Syfte: att i simulator studera

- LDW vs. räfflor avseende attityder, upplevelser och acceptans
- LDW vs. räfflor avseende prestation

Försökspersoner

- 24 st, 11 kvinnor, 13 män , körkort över 5 år, 500 mil/år, ej yrkesförare, snittålder 39 år



Scenario

- Personbilskörning vid skymningsljus
- Omväxlande raksträckor och kurvor
- Distraherande uppgift med krånglande CD-spelare
- Vägen utrustad med räckflor eller bilen utrustad med LDW
- En körning med räckflor och en med LDW



Varje körsträcka:

- Inriktning av bilens körriktning 13 ggr vid distraherande uppgiften
- Varning med räfflor resp. LDW 12 ggr av 13 inriktningar/distraktioner
- 1 utebliven varning vid inriktning/distraktion för räfflor resp. LDW
- Totalt 19 distraherande CD-krångel varav 6 var utan inriktning av bil
- Omkörning av 6 stillastående bilar utspridda längs körsträckan → körtid = 25 minuter

VTI Simulator Sim3



Varning från räfflor & LDW

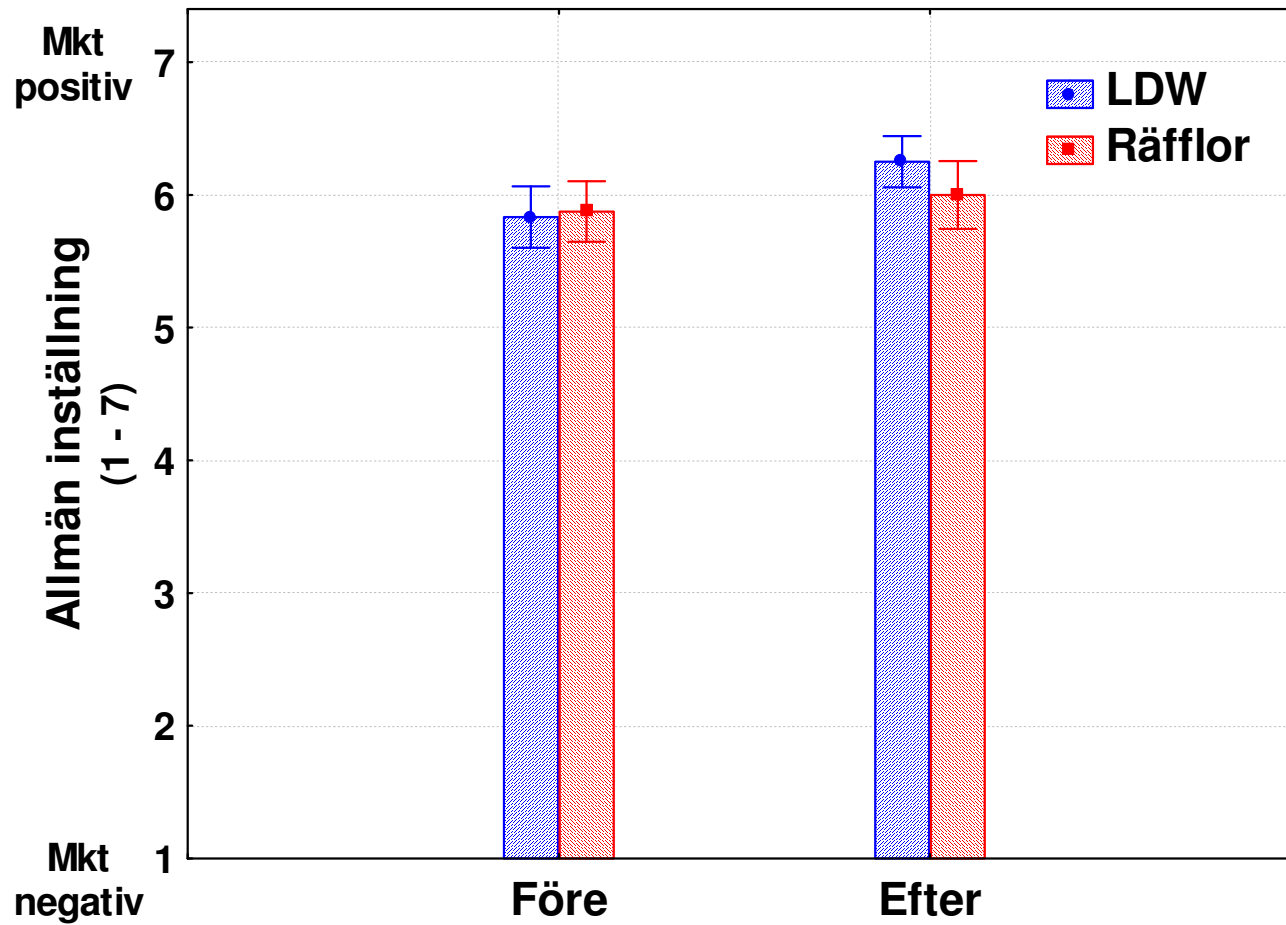


Videosekvens

- (1) ofrivilligt filbyte räfflor,
- (2) omkörning räfflor,
- (3) ofrivilligt filbyte LDW,
- (4) omkörning LDW

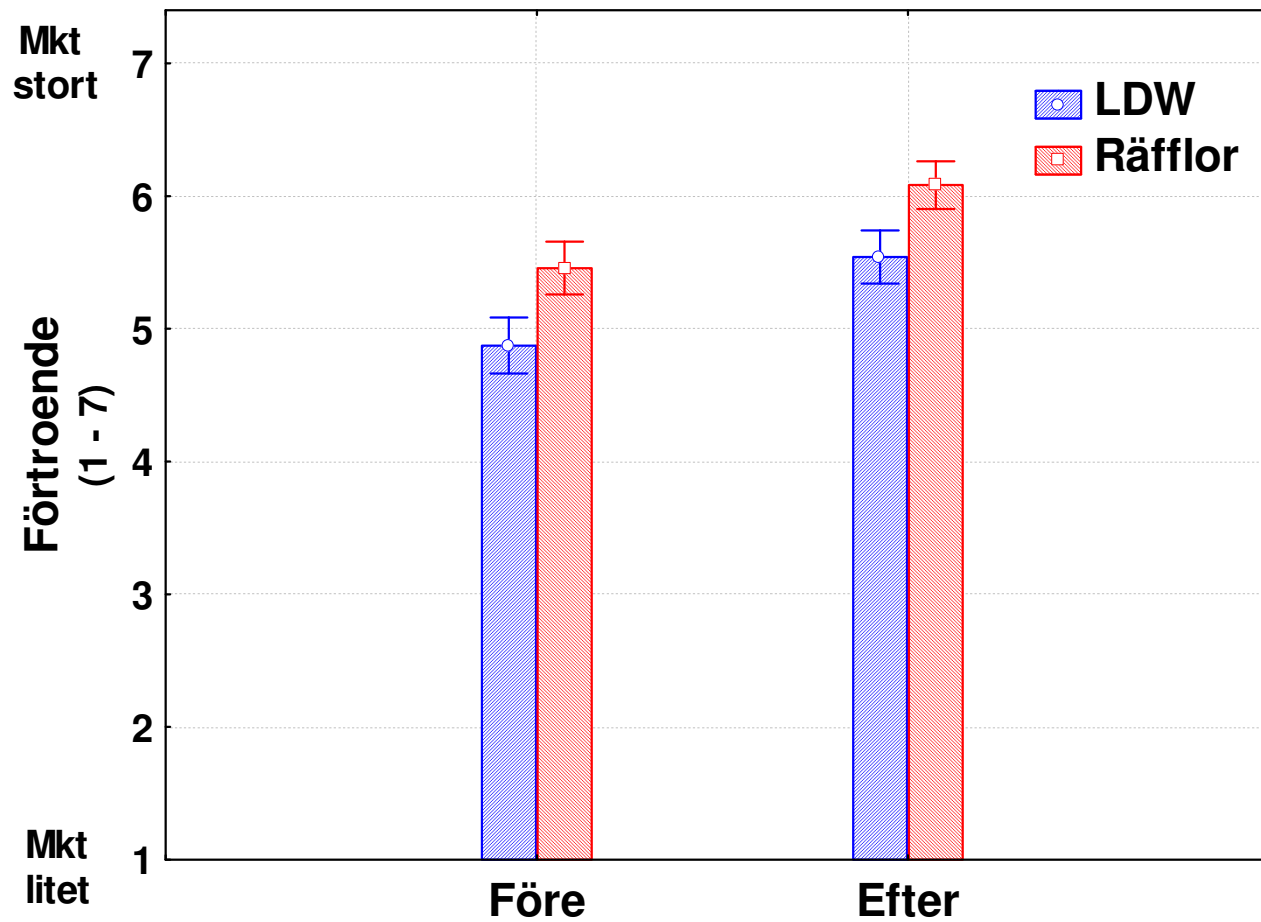


Allmän inställning före/efter



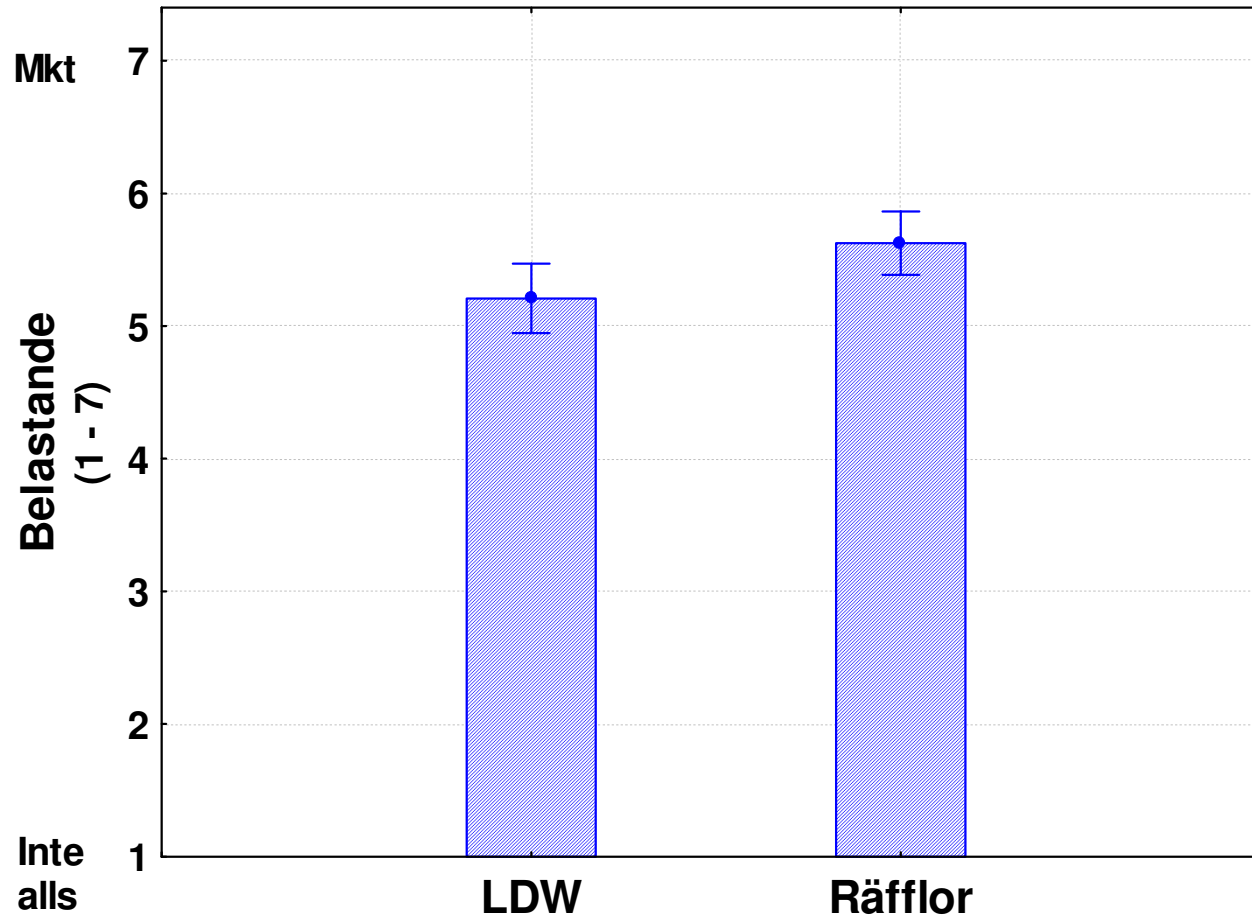


Förtroende före/efter



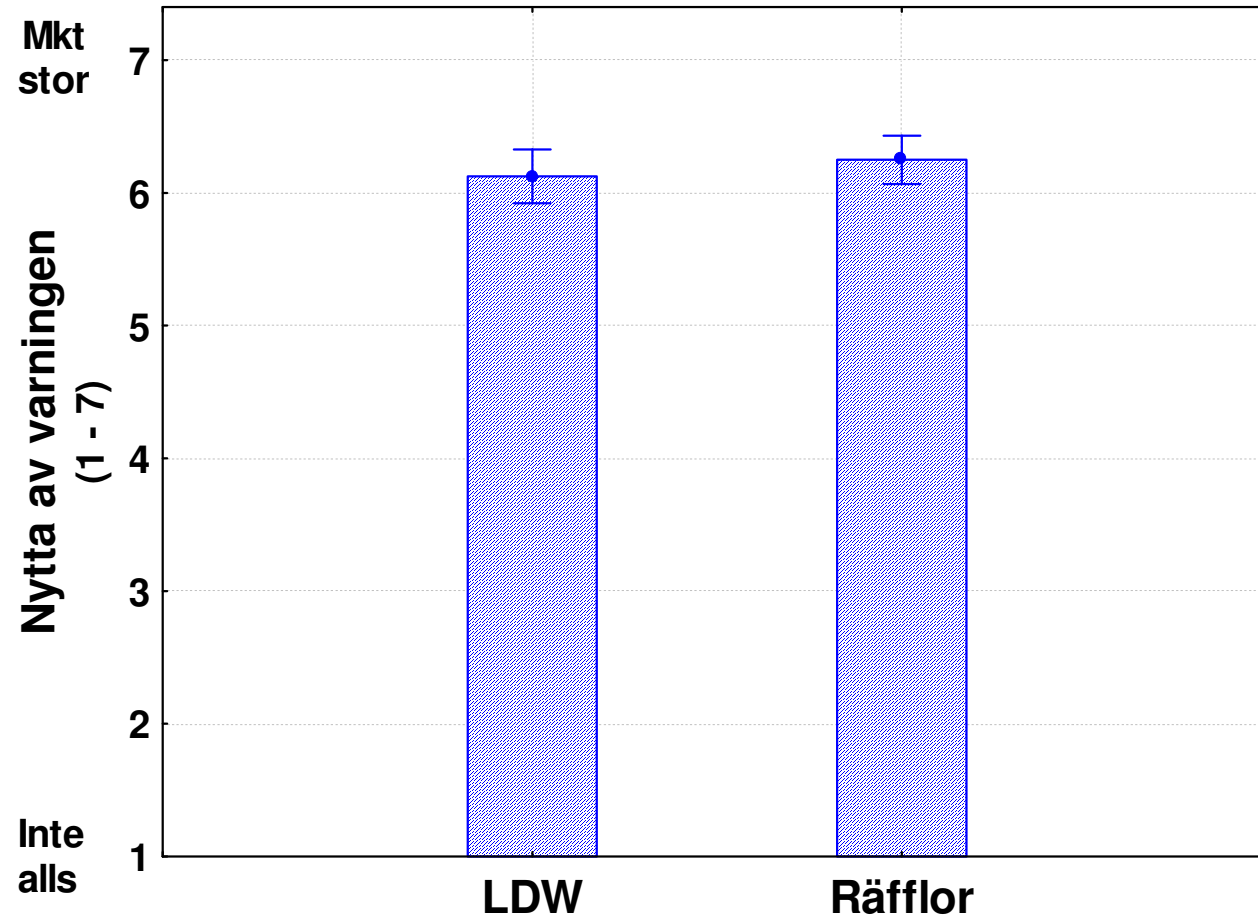


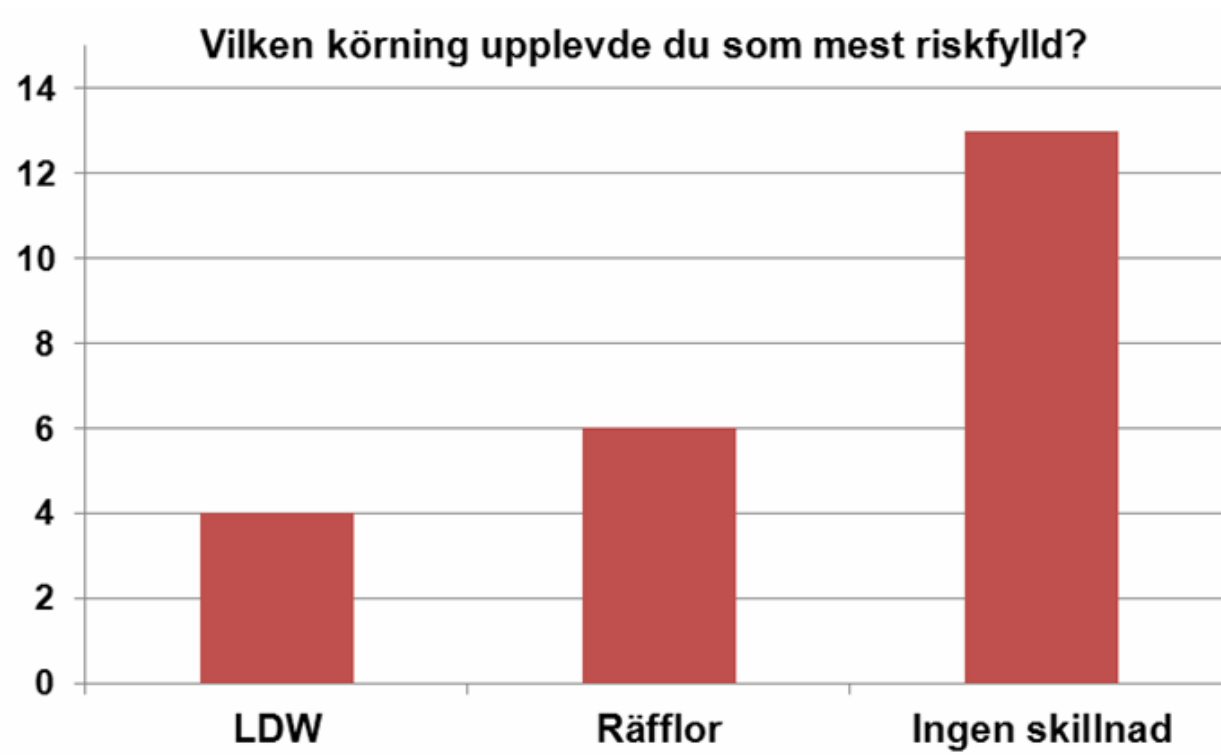
Hur belastande för köruppgiften var det att ta hand om den krånglande radion?

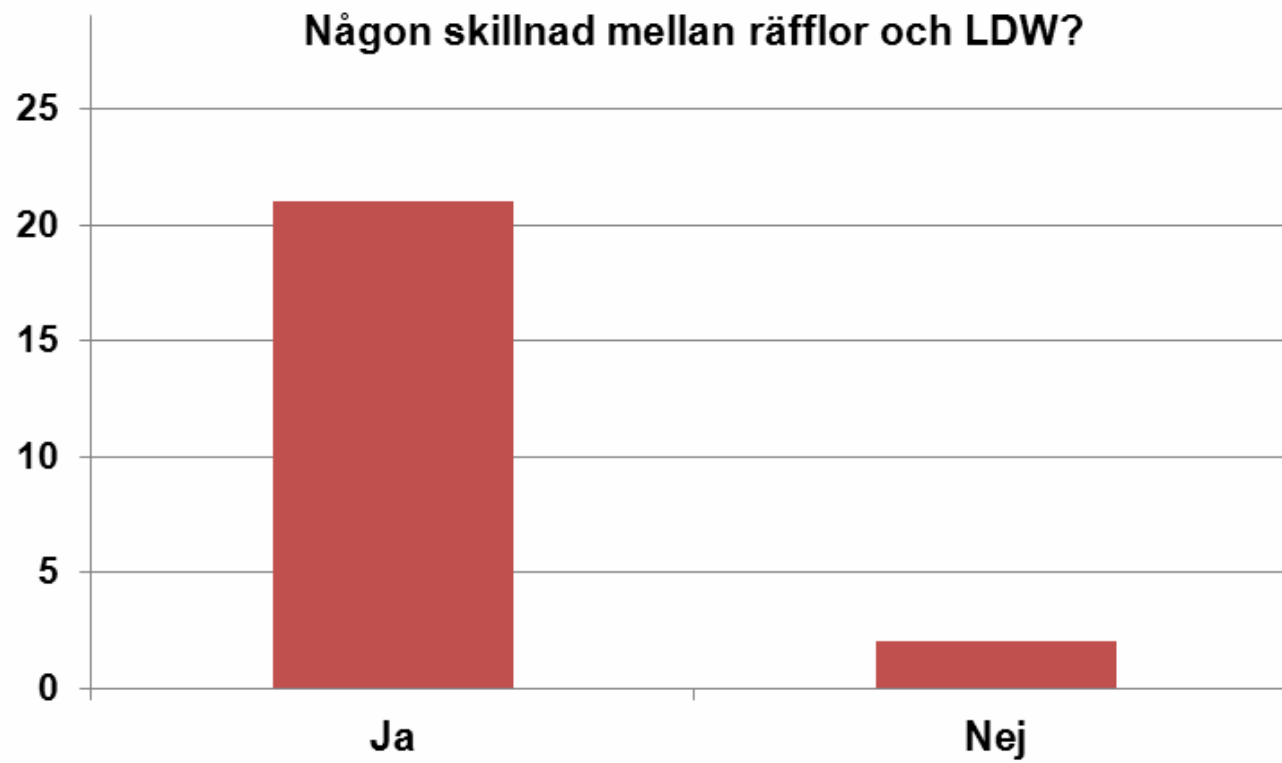




Hade du nytta av varningen?







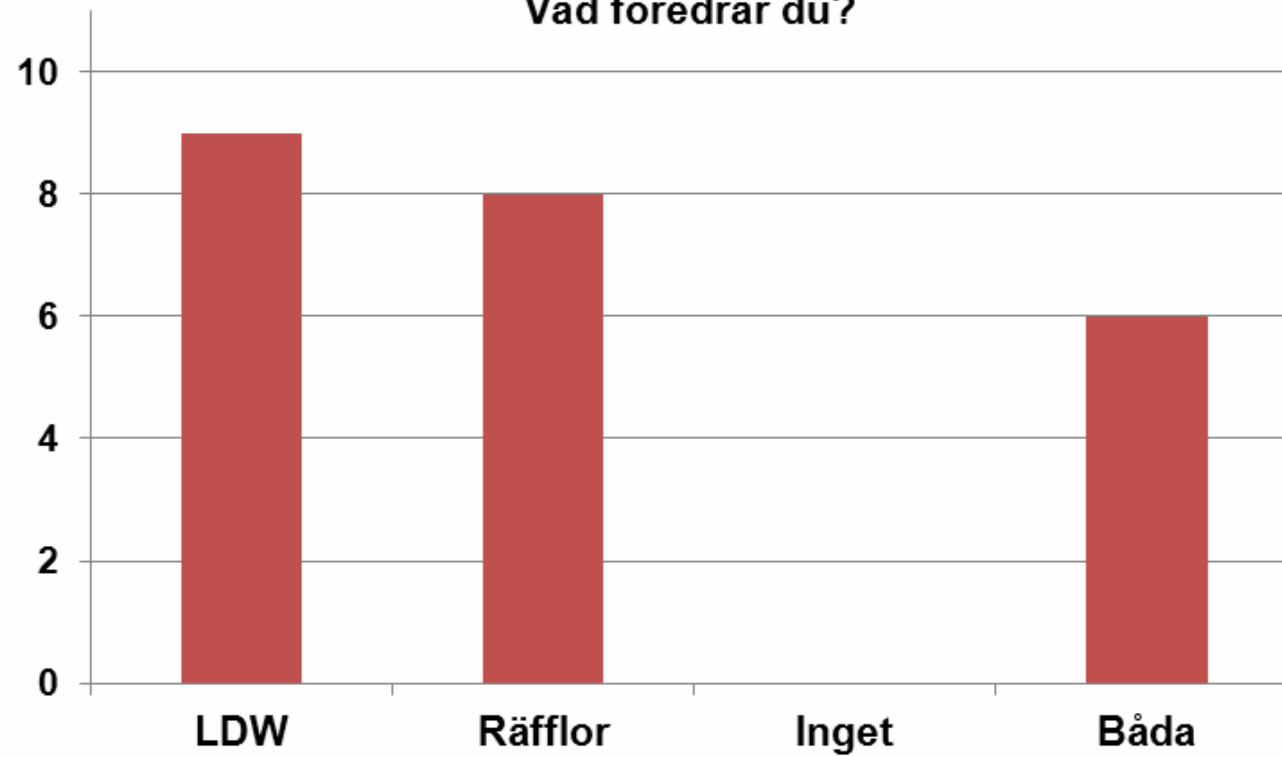


Några kommentarer

- *det blev en behagligare körning med varningssystemet [LDW]*
- *kändes tryggare att ha räfflor i vägen*
- *varningssystemet [LDW] hade ett behagligare ljud, får en lugnare reaktion*
- *med räfflor kändes det mer allvarligt*
- *varningssystemet varnade ej vid medvetet körfältsbyte, vilket var positivt*
- *med räfflor kändes det mer allvarligt*



Vad föredrar du?





Preliminära slutsatser

- Simuleringarna med distraktionsuppgiften fungerade tillfredsställande
- Försökspersonerna mer positivt inställda till både räfflor och LDW efter försöket
- Försökspersonerna föredrar antingen räfflor eller LDW till lika stor grad och en del kan tänka sig båda