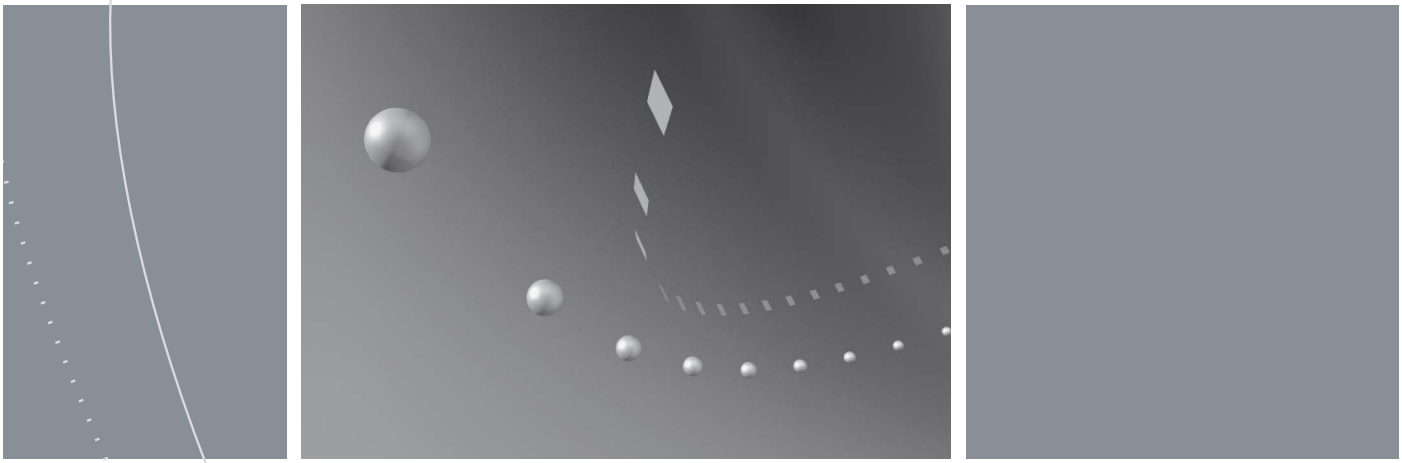
VTI notat 5:1–2013
Utgivningsår 2013

www.vti.se/publikationer



Tillståndsmätningar av vägmarkeringars funktion år 2012 – Trafikverket Region Öst

Sven-Olof Lundkvist
Jonas Ihlström
Mohammad-Reza Yahya

vti
FINDING A BETTER WAY

Förord

Detta projekt har finansierats av Trafikverket, där Torgny Augustsson varit kontaktperson.

De fysikaliska mätningarna samt beräkning av våtfunktion har utförts av Ramböll RST, där Berne Nielsen varit ansvarig. Analys har utförts Mohammad-Reza Yahya och rapportering av Sven-Olof Lundkvist och Jonas Ihlström. Sven-Olof Lundkvist var projektledare på VTI.

Linköping oktober 2012

Sven-Olof Lundkvist

Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 21 februari 2013 av Jan Andersson, VTI. Per Henriksson har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Projektledarens närmaste chef Jan Andersson har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 21 februari 2013.

Quality review

Internal peer review was performed on 21 February 2013 by Jan Andersson. Per Henriksson has made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager Jan Andersson examined and approved the report for publication on 21 February 2013.

Innehåll

Sammanfattning 5
Summary 7
1 Bakgrund, begränsningar och syfte 9
2 Begrepp och metod 10
3 Analys 11
4 Resultat 12
4.1 Antal objekt som ingått i analysen 12
4.2 Deskriptiv statistik för delobjekten 13
4.3 Andel godkända delobjekt per län och vägklass 15
4.4 Resultat per delobjekt i varje län i Region Öst efter vägklass 18
5 Jämförelse med 2011 29
6 Slutsatser 31
Referenser 32

Bilaga A

Tillståndsmätningar av vägmarkeringars funktion år 2012 – Trafikverket Region Öst

av Sven-Olof Lundkvist, Jonas Ihlström och Mohammad-Reza Yahya
VTI
581 95 Linköping

Sammanfattning

I föreliggande notat redovisas tillståndsmätningar av vägmarkeringars funktion i Region Öst 2012. Mätningarna har utförts under perioden 20 juli–10 oktober med det mobila instrumentet LTL-M, kompletterad med optokator för skattning av våtsynbarheten, friktionen och luminanskoefficienten.

Mätning av torra vägmarkeringars retroreflexion har gjorts på sammanlagt 52 vägsträckor, var och en cirka 10 km lång, fördelade över hela regionen. På vägar med årsdygnstrafik mer än 4 000 fordon har även mätning av våta vägmarkeringars retroreflexion gjorts.

Följande slutsatser kan dras från tillståndsmätningarna 2012 i Region Öst:

Retroreflexionen för torra vägmarkeringar

- På Europavägar var i Region Öst 43 procent av delobjekten godkända
- På riksvägar godkändes 48 procent av delobjekten
- På länsvägar godkändes 77 procent av delobjekten.

Retroreflexionen för våta vägmarkeringar

I genomsnitt var 28 procent av delobjekten i Region Öst godkända med avseende på våtfunktionen.

Jämförelse med 2011

Generellt i regionen var andelen godkända delobjekt ungefär lika 2012 jämfört med 2011, men med ganska stora skillnader mellan länen. Andelen godkända delobjekt i Östergötlands och Uppsala län var mindre 2012 än 2011. I Västmanlands län var förhållandet det motsatta.

Slutsats

En generell slutsats från tillståndsmätningarna 2012 är att vägmarkeringarnas retroreflexion är låg i förhållande till de krav som Trafikverket anger. Det kan konstateras att regelverket endast uppfylls på drygt hälften av sträckorna som ingår i mätningarna, vilket innebär att en stor andel vägmarkeringar har för låg synbarhet i mörker.

Condition assessment of road markings of Region Öst in Sweden in 2012

by Sven-Olof Lundkvist, Jonas Ihlström and Mohammad-Reza Yahya
VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)
SE–581 95 Linköping Sweden

Summary

This report presents the results of condition assessment of road marking performance in Region Öst, Sweden 2012. The measurements were carried out during the period July 20th until October 10th by the use of the mobile reflectometer LTL-M for measurement of dry road marking retroreflectivity. Moreover, the reflectometer was supplemented with an optocator for estimation of wet road marking performance.

Measurements of dry road marking retroreflectivity have been carried out on 52 road stretches, each of a length of approximately 10 km, distributed all over Region Öst. On roads with an average daily traffic of more than 4,000 vehicles, the retroreflectivity of wet road markings was measured as well.

From the results, the following conclusions can be drawn:

Dry road marking retroreflectivity

- On European highways 43 per cent of the measured objects fulfilled the requirements in the Swedish regulations.
- On national roads, the corresponding figure was 48 per cent.
- On county roads, 77 per cent of the objects were approved.

Wet road marking retroreflectivity

By average, 28 per cent of the objects in Region Öst were accepted concerning wet road marking performance.

Comparison with the results from 2011

In general, the proportion accepted objects was about equal in 2012 compared to 2011, but with rather notable differences between the counties. The proportion accepted objects in the counties of Östergötland and Uppsala was less in 2012 compared to 2011. In the county of Västmanland the situation was the opposite.

Conclusion

A general conclusion that can be drawn from the condition assessment is that the retroreflectivity of the road markings is low in relation to the requirements of the Swedish Transport Administration. It can be concluded that the requirements are only met by around half of the road markings measured, meaning that a large proportion of the road markings have too low visibility in darkness.

1 Bakgrund, begränsningar och syfte

Sedan år 2000 har vägmarkeringars retroreflexion mätts mobilt i Sverige i varierande omfattning. Våtfunktionen har indirekt mätts sedan år 2003 genom att retroreflexionen för våt markering beräknats från torrfunktionen och makrotexturen (mean profile depth, MPD). Detta har utförts på vägmarkeringar som enligt Teknisk Beskrivningstext Trafikverket (TBT) - Vägmarkering (Trafikverket Publikation 109:2010) ska vara våtsynbara, d.v.s. markeringar på vägar med ÅDT > 4000 fordon/dygn. På dessa delobjekt erhålls även värden på friktionen och Qd.

Liksom föregående år har tillståndsmätningarna två huvudsyften:

- Att ta reda på i vilken utsträckning Trafikverkets funktionskrav för vägmarkering uppfylls.
- Att undersöka om det finns någon skillnad i vägmarkeringskvalitet mellan länen inom en och samma region och mellan regionerna.

Beträffande kravet på retroreflexion för torr markering, så är detta 150 mcd/m^2/lx på vägar med ÅDT ≥ 2000 fordon och 100 mcd/m^2/lx på övriga vägar. Ett fåtal vägar med ÅDT ≥ 2000 har emellertid upphandlats med kravet 100 mcd/m^2/lx. Dessa vägar har analyserats som om upphandlingen hade följt TbT, d.v.s. som om kravet 150 mcd/m^2/lx hade gällt. Vägar med ÅDT < 2000 har alltid analyserats utifrån kravet 100 mcd/m^2/lx.

När Trafikverket bildades den 1 april 2010, förändrades samtidigt regionindelningen. Sverige består numera av sex Trafikverksregioner. Tillståndsmätningar av vägmarkeringarnas funktion genomfördes i alla dessa regioner och i alla län år 2012. Resultatet för varje region redovisas i separata VTI notat och dessutom sammanfattas samtliga resultat för hela Sverige i ett sjunde notat. I föreliggande notat redovisas resultaten från Region Öst.

2 Begrepp och metod

Några begrepp som används i rapporten förklaras nedan:

Objekt	Vägsträcka ca 10 km lång. Objektet indelas i delobjekt.
Delobjekt	En typ av längsgående vägmarkering i objektet (kant-, mitt- eller körfältslinje). Delobjektet indelas i ca 100 mätplatser.
Mätplats	En 100 m lång sträcka i delobjektet.
Mätpunkt	Mätplatsen består av ett stort antal mätpunkter där mätvärden avläses.

Indelning i vägklasser har under 2012 års mätningar gjorts enligt följande:

Vägklass A	Europavägar
Vägklass B	Riksvägar (9 – 99)
Vägklass C	Primära länsvägar (100–404) och sekundära länsvägar (500 - 2999) med ÅDT > 4000.

Antalet **objekt** som slumpmässigt valts ut för funktionskontroll inom en vägklass, *n*, har beräknats som:

$$n = k \cdot \sqrt[3]{N}$$

där *N* är totala antalet objekt i aktuell vägklass i regionen och *k* är en konstant som för 2012 års mätningar sattes till:

k = 4 för vägklass A

k = 3 för vägklass B

k = 2 för vägklass C

n avrundas till närmaste heltal. Antalet **delobjekt** som mäts blir då vanligen $3 \cdot n$; två kantlinjer och en mittlinje på tvåfältsvägar, alternativt två (av fyra) kantlinjer och en (av två) körfältslinjer på flerfältsvägar. Därefter fördelas antalet mätobjekt proportionellt mellan länen i regionen. Denna fördelning har styrts så att minst ett objekt kom att mätas i varje stråk och län.

Samtliga mätningar har utförts med det av Ramböll RST framtagna mätsystemet Road Marking Tester (RMT). På vägar med ÅDT ≤ 4000 har retroreflexionen mätts endast för torra vägmarkeringar, medan även våtvärdet, friktionen och luminanskoefficienten (Qd) har registrerats på kant- och mittlinjer på vägar med ÅDT > 4000. I de fall som våtvärde saknas på väg med ÅDT > 4000 var markeringen utförd med plan markering (ej våtsynbar).

De mätplatser i ett delobjekt som innehållit nylagd asfalt har tagits bort ur analysen, vilket inneburit att vissa delobjekt blivit avkortade och att andra utgått. Vidare har i några fall delobjekt tvingas utgå p.g.a. smuts på markeringen.

3 Analys

Analys av data har gjorts enligt följande:

Från mätningarna av den torra vägmarkeringens retroreflexion, $R_{L,torr}$, och makrotextur, *MPD*, har medelvärdet över delobjektet beräknats som:

$$R_{L,torr} = \frac{\sum_{i=1}^{m} R_{L,torr\,i}}{m} \text{ och}$$

$$MPD = \frac{\sum_{i=1}^{m} MPD_i}{m},$$

där $R_{L,torr,i}$ avser den torra vägmarkeringens retroreflexion och MPD_i makrotexturen på mätplats *i*, och *m* antalet mätplatser i delobjektet.

Från dessa två variabler har för europavägar den våta vägmarkeringens retroreflexion, $R_{L,våt}$, skattats som (se Lundkvist & Nielsen, 2009):

$$R_{L,våt} = -8 + 0{,}14 \cdot R_{L,torr} + 18 \cdot MPD$$

Genomgående har regelverket enligt Teknisk Beskrivningstext – vägmarkering (TBT) gällt (Trafikverket, 2010:109). Gränsvärden för godkänt/underkänt delobjekt avseende retroreflexion framgår av tabell 1.

Tabell 1 Definition av underkänt och godkänt delobjekt enligt TBT beträffande retroreflexion.

Torrfunktion		Våtfunktion
ÅDT < 2 000	ÅDT ≥ 2 000	ÅDT > 4 000
Underkänt delobjekt Fler än 20 % av mätplatserna har $R_{L,torr}$ < 100 mcd/m^2/lx. .	*Underkänt delobjekt* Fler än 20 % av mätplatserna har $R_{L,torr}$ < 150 mcd/m^2/lx.	*Underkänt delobjekt* Fler än 20 % av mätplatserna har $R_{L,våt}$ < 35 mcd/m^2/lx.
Godkänt delobjekt Högst 20 % av mätplatserna har $R_{L,torr}$ < 100 mcd/m^2/lx.	*Godkänt delobjekt* Högst 20 % av mätplatserna har $R_{L,torr}$ < 150 mcd/m^2/lx.	*Godkänt delobjekt* Högst 20 % av mätplatserna har $R_{L,våt}$ < 35 mcd/m^2/lx.

Krav på våtfunktion gäller endast kant- och mittlinjer (ej körfältslinjer) på vägar med ÅDT > 4 000 fordon/dygn.

I bilaga 1 återfinns detaljerade resultat.

4 Resultat

4.1 Antal objekt som ingått i analysen

Totalt har 52 objekt mätts i Region Öst under 2012. Fördelning på län, vägklass och vägtyp framgår ur tabell 2.

Tabell 2 Antal uppmätta objektår 2012 per län i Region Öst. Avser retroreflexionen för torra vägmarkeringar.

Vägklass	A	B	C
Södermanlands län	4	4	3
Uppsala län	4	3	3
Västmanlands län	4	3	3
Örebro län	4	3	3
Östergötlands län	4	4	3
Region Öst	**20**	**17**	**15**

Bortfall: 2 delobjekt.

Antal objekt som har mätts med avseende på våtfunktion framgår av tabell 3.

Tabell 3 Antal uppmätta objekt år 2012 per län i Region Öst. Avser retroreflexionen för våta vägmarkeringar.

Vägklass	A	B	C
Södermanlands län	4		
Uppsala län	4		
Västmanlands län	4	1	1
Örebro län	4	1	1
Östergötlands län	3	3	
Region Öst	**19**	**5**	**2**

Bortfall: 10 delobjekt varav 4 ej var profilerade.

4.2 Deskriptiv statistik för delobjekten

I tabell 4 – 6 presenteras deskriptiv statistik för den uppmätta retroreflexionen för torra vägmarkeringar år 2012 per län och totalt för Region Öst.

Tabell 4 Beskrivande statistik över $R_{L,torr}$, för vägklass A.

Region Öst	$R_{L,torr}$ *Vägklass A*					
	Södermanlands län	*Uppsala län*	*Västmanlands län*	*Örebro län*	*Östergötlands län*	*Region Öst*
Medelvärde	**235**	**178**	**151**	**173**	**208**	**189**
Standardfel	27	14	9	17	12	8
Standardavvikelse	95	49	32	59	41	64
Minimum	140	120	107	103	150	103
Maximum	386	293	218	325	272	386
Antal	12	12	12	12	12	60
Konfidensintervall 95 %	175-295	147-209	131-172	135-210	181-234	172-205
20:e percentilen	**160**	**152**	**121**	**131**	**174**	**146**
50:e percentilen	188	165	148	168	204	168
80:e percentilen	351	199	174	194	236	229

Tabell 5 Beskrivande statistik över $R_{L,torr}$, för vägklass B.

Region Öst	$R_{L,torr}$ *Vägklass* B					
	Södermanlands län	*Uppsala län*	*Västmanlands län*	*Örebro län*	*Östergötlands län*	*Region Öst*
Medelvärde	**149**	**180**	**189**	**163**	**219**	**179**
Standardfel	8	20	18	21	27	9
Standardavvikelse	27	60	54	62	85	62
Minimum	101	108	103	102	144	101
Maximum	187	266	244	297	430	430
Antal	12	9	9	9	10	49
Konfidensintervall 95 %	132-166	134-226	148-230	116-211	159-280	161-197
20:e percentilen	**134**	**124**	**142**	**123**	**168**	**134**
50:e percentilen	156	168	207	141	195	170
80:e percentilen	170	245	233	203	256	225

Tabell 6 Beskrivande statistik över $R_{L,torr}$, för vägklass C.

Region Öst	$R_{L,torr}$ Vägklass C					
	Södermanlands län	*Uppsala län*	*Västmanlands län*	*Örebro län*	*Östergötlands län*	*Region Öst*
Medelvärde	**183**	**172**	**178**	**172**	**246**	**189**
Standardfel	23	16	7	14	22	8
Standardavvikelse	70	48	21	41	62	56
Minimum	90	122	126	143	127	90
Maximum	293	286	195	265	291	293
Antal	9	9	9	9	8	44
Konfidensintervall 95 %	129-237	134-209	162-194	141-204	195-298	172-206
20:e percentilen	**118**	**138**	**177**	**147**	**209**	**144**
50:e percentilen	198	170	182	155	272	178
80:e percentilen	236	182	192	187	285	249

Motsvarande statistik för våta vägmarkeringar presenteras i tabell 7.

Tabell 7 Beskrivande statistik över $R_{L,våt}$.

Region Öst	$R_{L,våt}$ Vägklass A					
	Södermanlands län	*Uppsala län*	*Västmanlands län*	*Örebro län*	*Östergötlands län*	*Region Öst*
Medelvärde	**33**	**40**	**31**	**40**	**36**	**36**
Standardfel	4	2	2	4	2	1
Standardavvikelse	8	4	7	9	6	7
Minimum	23	34	24	30	28	23
Maximum	45	45	44	51	50	51
Antal	5	7	10	6	11	39
Konfidensintervall 95 %	23-43	36-43	26-37	31-50	32-40	33-38
20:e percentilen	**28**	**36**	**26**	**31**	**32**	**29**
50:e percentilen	34	38	29	40	37	35
80:e percentilen	36	44	39	50	39	42

4.3 Andel godkända delobjekt per län och vägklass

Totalt sett i regionen blev 55 % av delobjekten godkända med avseende på torrfunktion, se tabell 8. I figurerna och tabellerna har färgkodning använts för att ange om ett delobjekt är underkänt – rött eller godkänt – grönt.

Tabell 8 Antal och andel godkända delobjekt för $R_{L,torr}$, efter län och vägklass.

Län/Region	Vägklass	Antal		Summa	Andel godkända
		Underkända	**Godkända**		
Södermanlands län	A	8	4	12	33 %
	B	8	4	12	33 %
	C	2	7	9	78 %
	Summa	**18**	**15**	**33**	**45 %**
Uppsala län	A	8	4	12	33 %
	B	6	3	9	33 %
	C	4	5	9	56 %
	Summa	**18**	**12**	**30**	**40 %**
Västmanlands län	A	8	4	12	33 %
	B	3	6	9	67 %
	C	1	8	9	89 %
	Summa	**12**	**18**	**30**	**60 %**
Örebro län	A	6	6	12	50 %
	B	5	4	9	44 %
	C	3	6	9	67 %
	Summa	**14**	**16**	**30**	**53 %**
Östergötlands län	A	4	8	12	67 %
	B	4	7	11	64 %
	C	0	8	8	100 %
	Summa	**8**	**23**	**31**	**74 %**
Region Öst	A	34	26	60	43 %
	B	26	24	50	48 %
	C	10	34	44	77 %
	Summa	**70**	**84**	**154**	**55 %**

Resultatet för våtfunktionen visas i tabell 9.

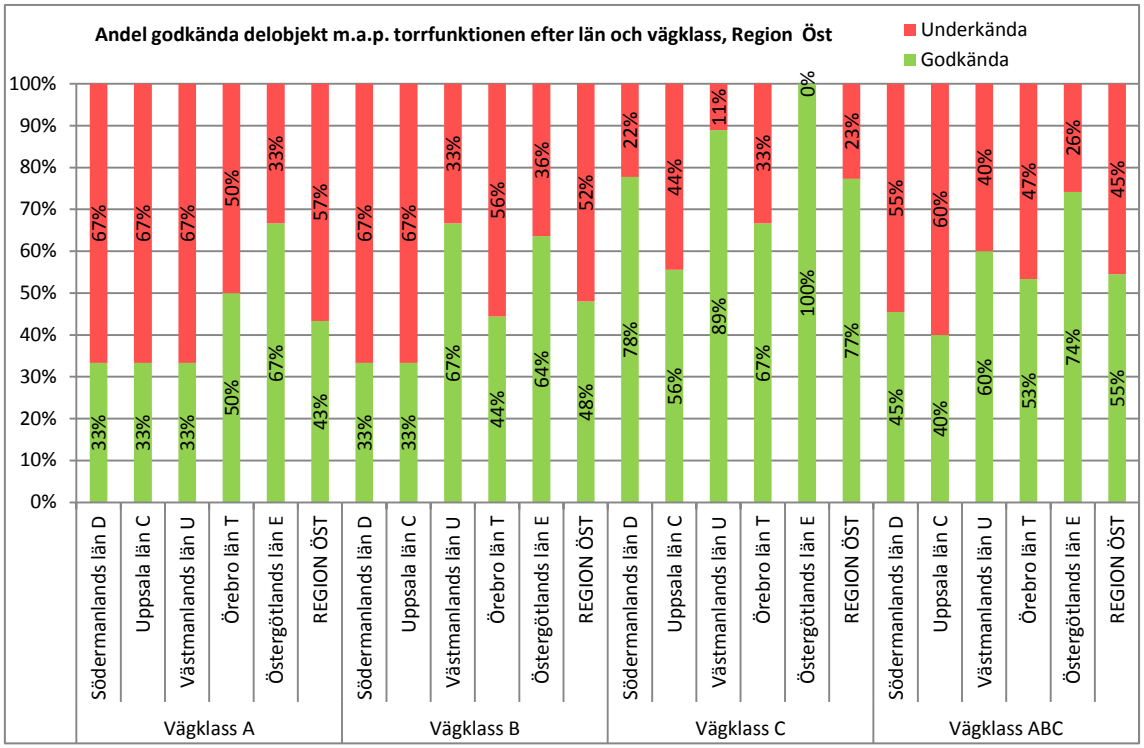
Tabell 9 Antal och andel godkända delobjekt för $R_{L,våt}$, efter län.

Län/Region	Antal		Summa	Andel godkända
	Underkända	**Godkända**		
Södermanlands län	4	1	5	20 %
Uppsala län	3	4	7	57 %
Västmanlands län	8	2	10	20 %
Örebro län	3	3	6	50 %
Östergötlands län	10	1	11	9 %
Region Öst	**28**	**11**	**39**	**28 %**

Ett binominaltest med risknivån 5 % påvisade följande statistiskt säkerställda skillnader ($p<.05$):

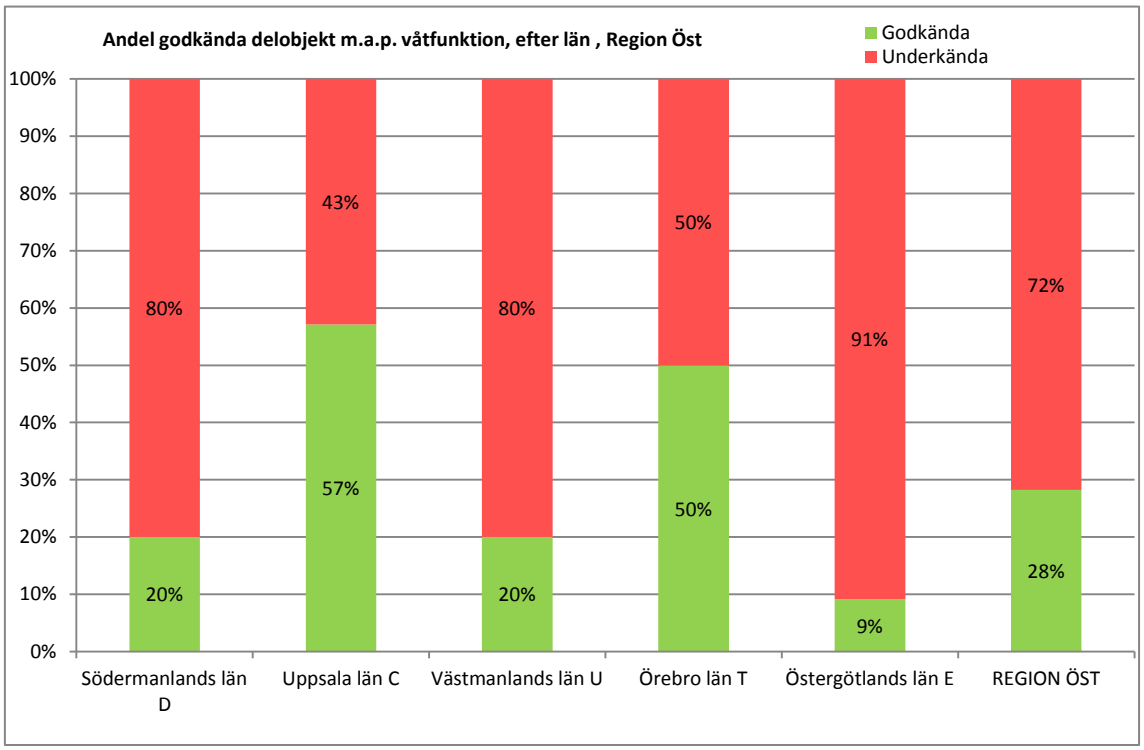
- Andelen godkända delobjekt med avseende på $R_{L,torr}$ i vägklass A var större i Östergötlands län än i Södermanlands, Uppsala och Västmanlands län.
- Andelen godkända delobjekt med avseende på $R_{L,torr}$ i vägklass B var större i Uppsala och Södermanlands län än i Västmanlands och Östergötlands län.
- Andelen godkända delobjekt med avseende på $R_{L,torr}$ i vägklass C var mindre i Östergötlands län än i övriga län i regionen. Vidare var andelen godkända delobjekt större i Uppsala län än i Västmanlands och Södermanlands län och även större i Örebro län än i Västmanlands län.

Resultaten i tabell 8 åskådliggörs även i figur 1, strukturerat efter vägklass och län.



Figur 1 Andel godkända/underkända delobjekt för $R_{L,torr}$, efter vägklass och län.

Motsvarande resultat för våtfunktionen presenteras i figur 2.



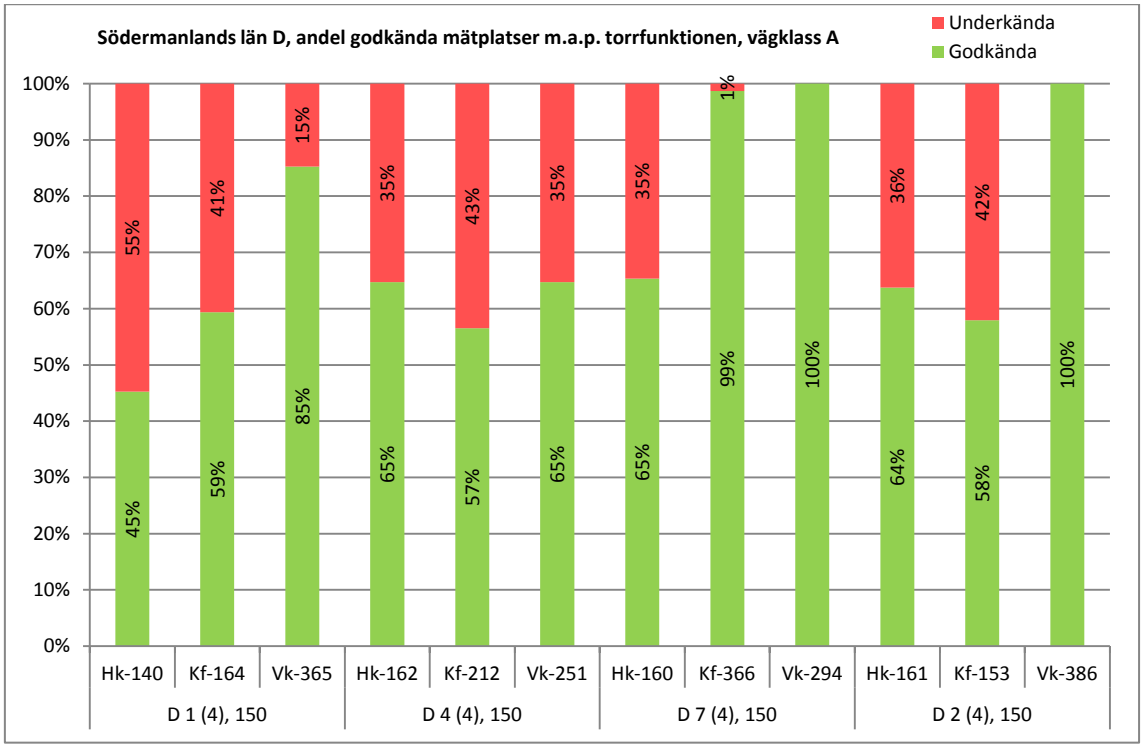
Figur 2 Andel godkända/underkända delobjekt för $R_{L,våt}$, efter län.

4.4 Resultat per delobjekt i varje län i Region Öst efter vägklass

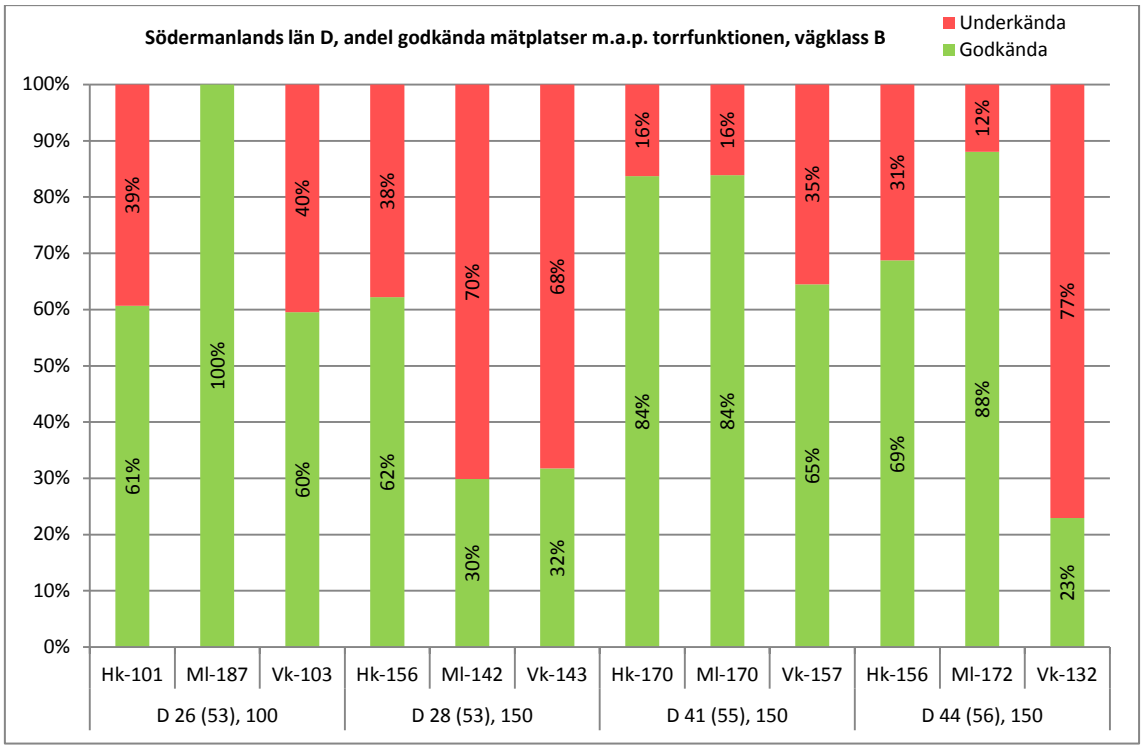
I följande avsnitt visas detaljerade resultat i form av andel godkända/underkända mätplatser för varje län i Region Öst efter vägklass. Resultaten återfinns även i bilaga 1 i tabellform tillsammans med friktions- och Qd-värden där sådana mått har skattats.

I figurerna används förkortningarna hk, vk, kf och m för höger kantlinje, vänster kantlinje, körfältslinje respektive mittlinje följt av retroreflexionens medelvärde. Vidare anges på x-axeln objektets identifikationsnummer, inom parentes vägnumret och längst ner funktionskravet enligt TBT.

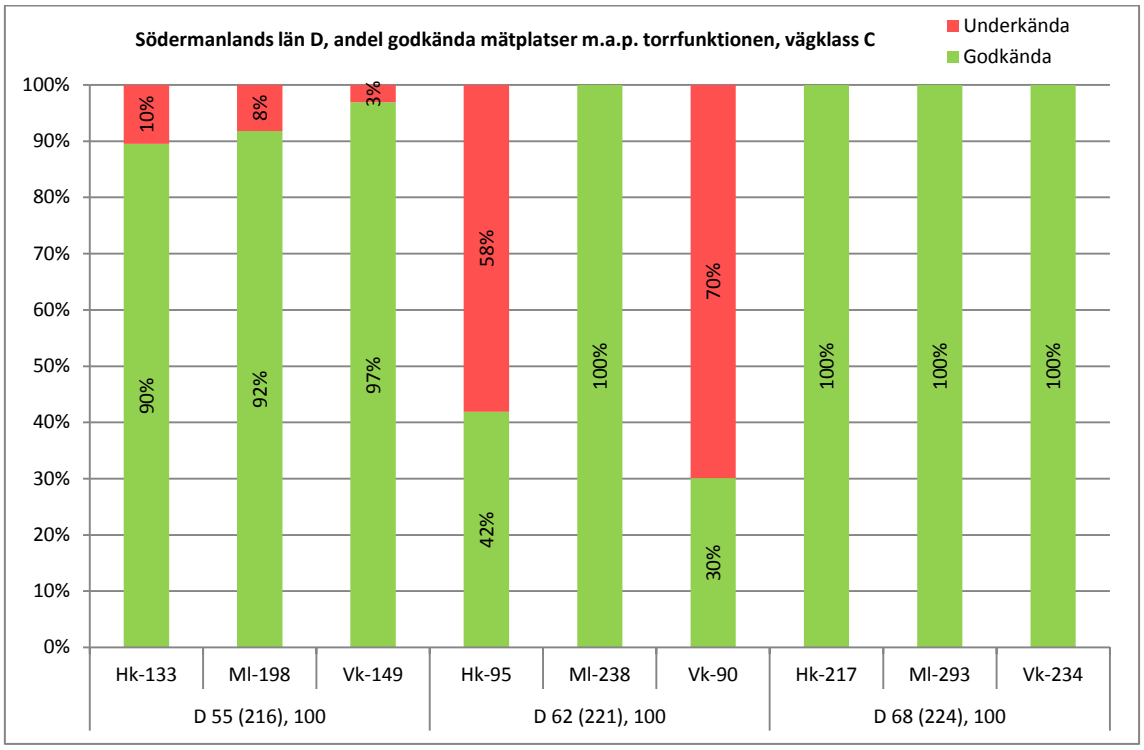
4.4.1 Resultat per delobjekt i Södermanlands län efter vägklass



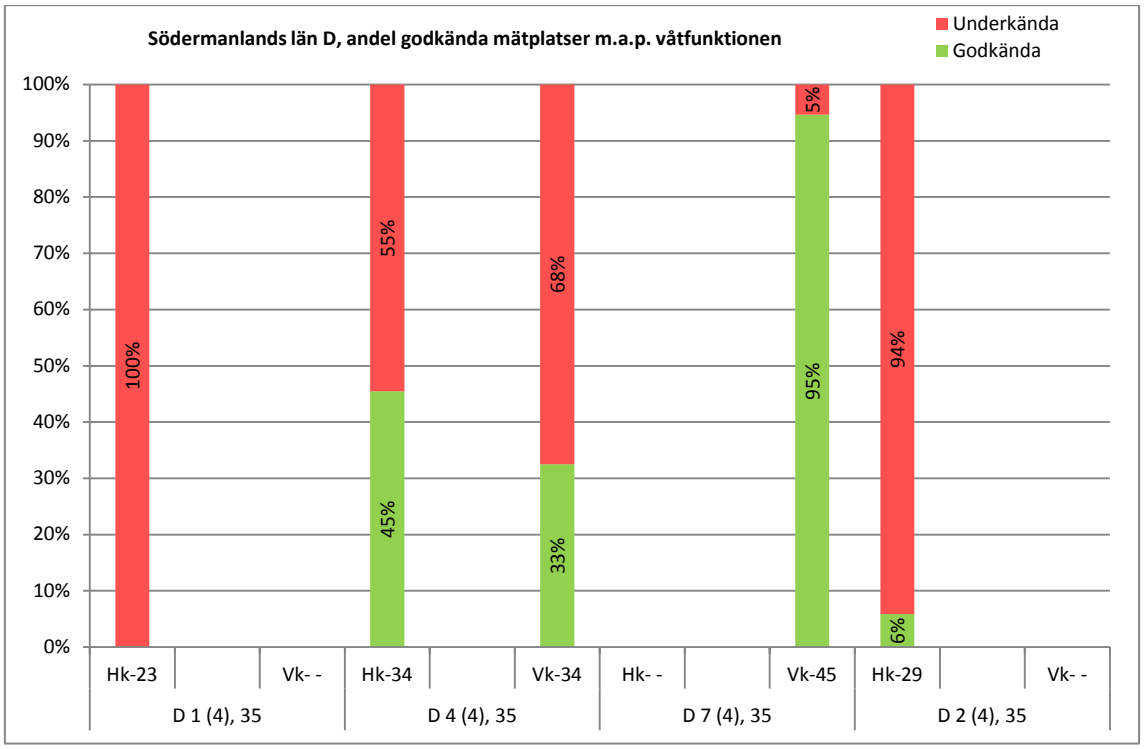
Figur 3 Andelen godkända/underkända mätplatser i Södermanlands län avseende torrfunktionen. Vägklass A.



Figur 4 Andelen godkända/underkända mätplatser i Södermanlands län avseende torrfunktionen. Vägklass B.

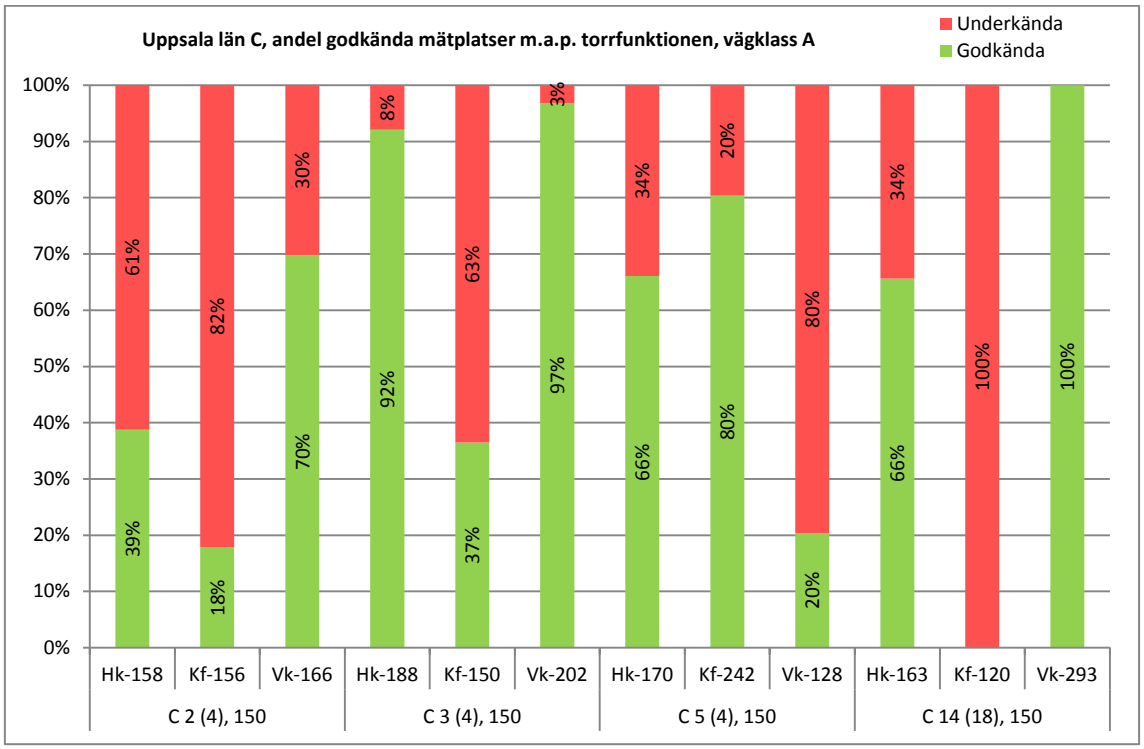


Figur 5 Andelen godkända/underkända mätplatser i Södermanlands län avseende torrfunktionen. Vägklass C.

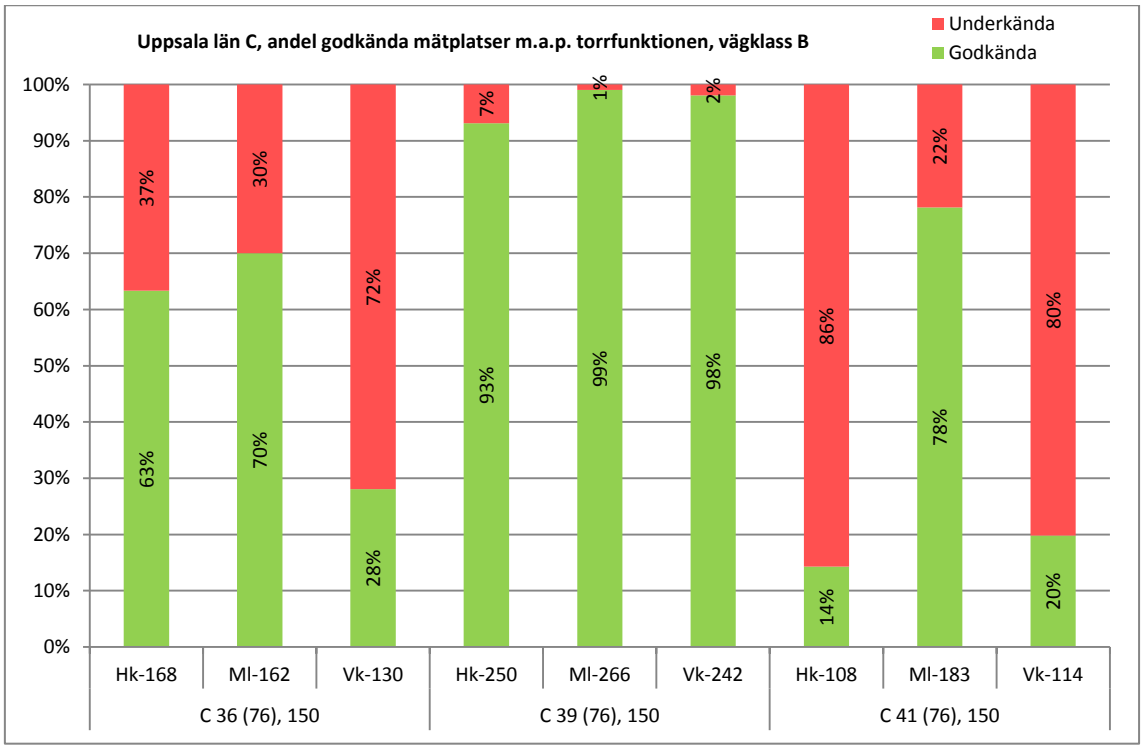


Figur 6 Andelen godkända/underkända mätplatser i Södermanlands län avseende våtfunktionen.

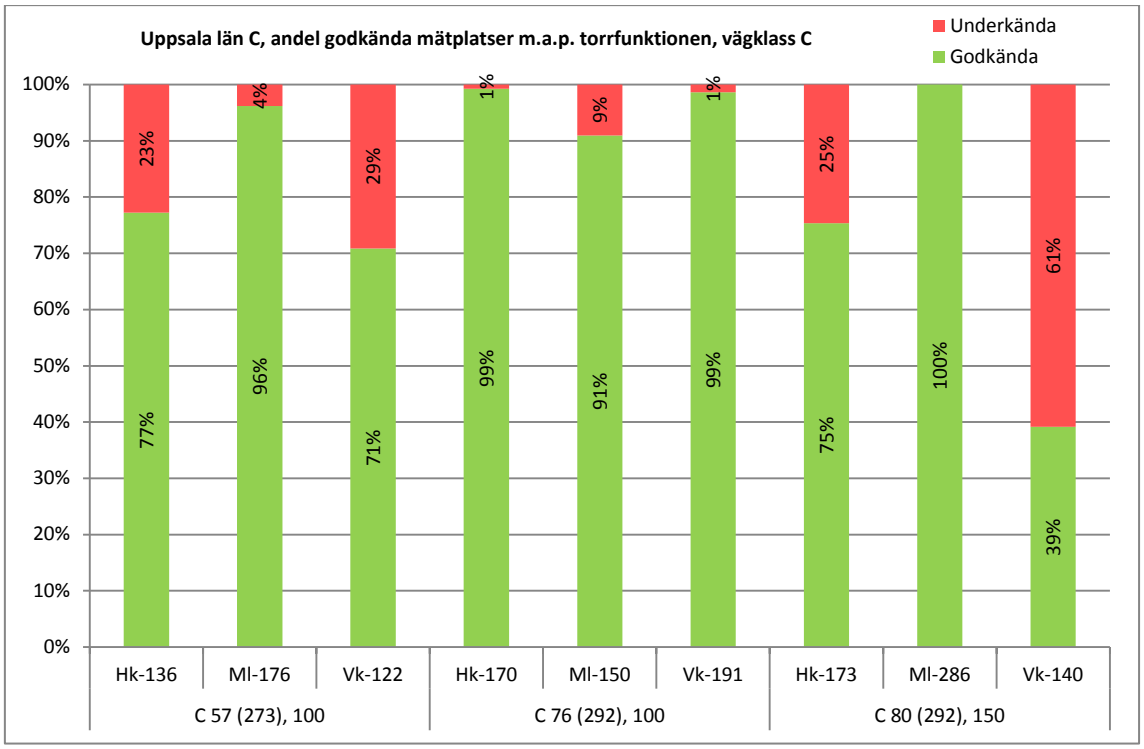
4.4.2 Resultat per delobjekt i Uppsala län efter vägklass



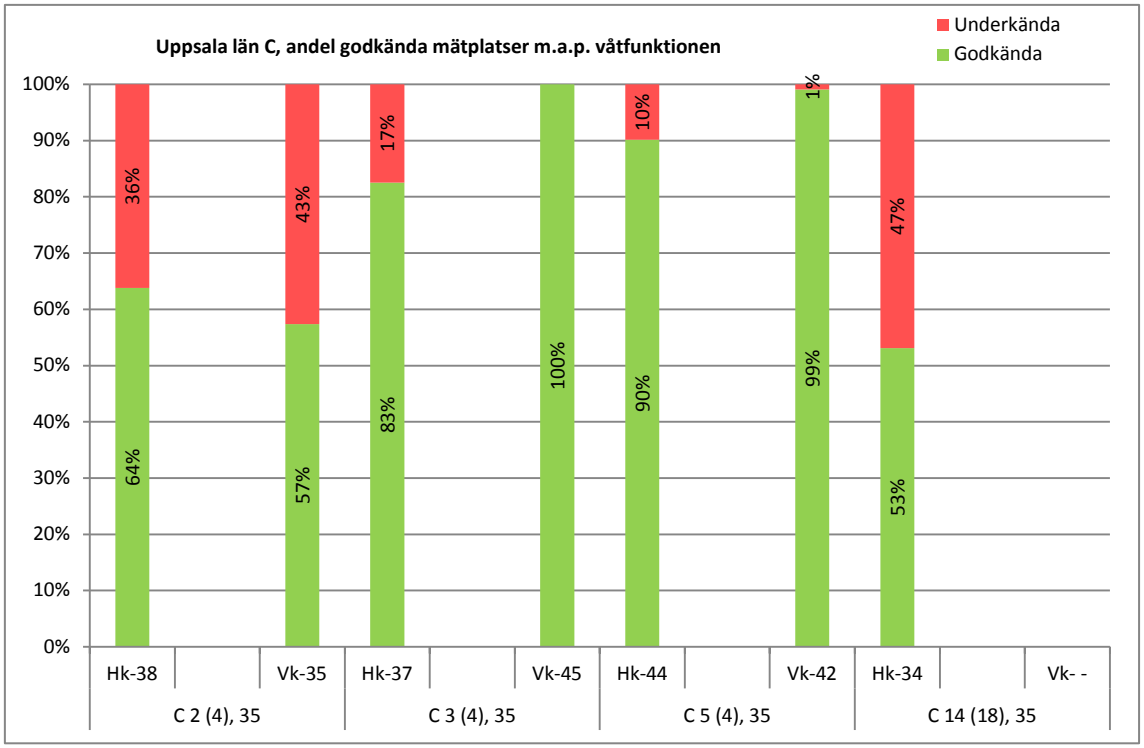
Figur 7 Andelen godkända/underkända mätplatser i Uppsala län avseende torrfunktionen. Vägklass A.



Figur 8 Andelen godkända/underkända mätplatser i Uppsala län avseende torrfunktionen. Vägklass B.

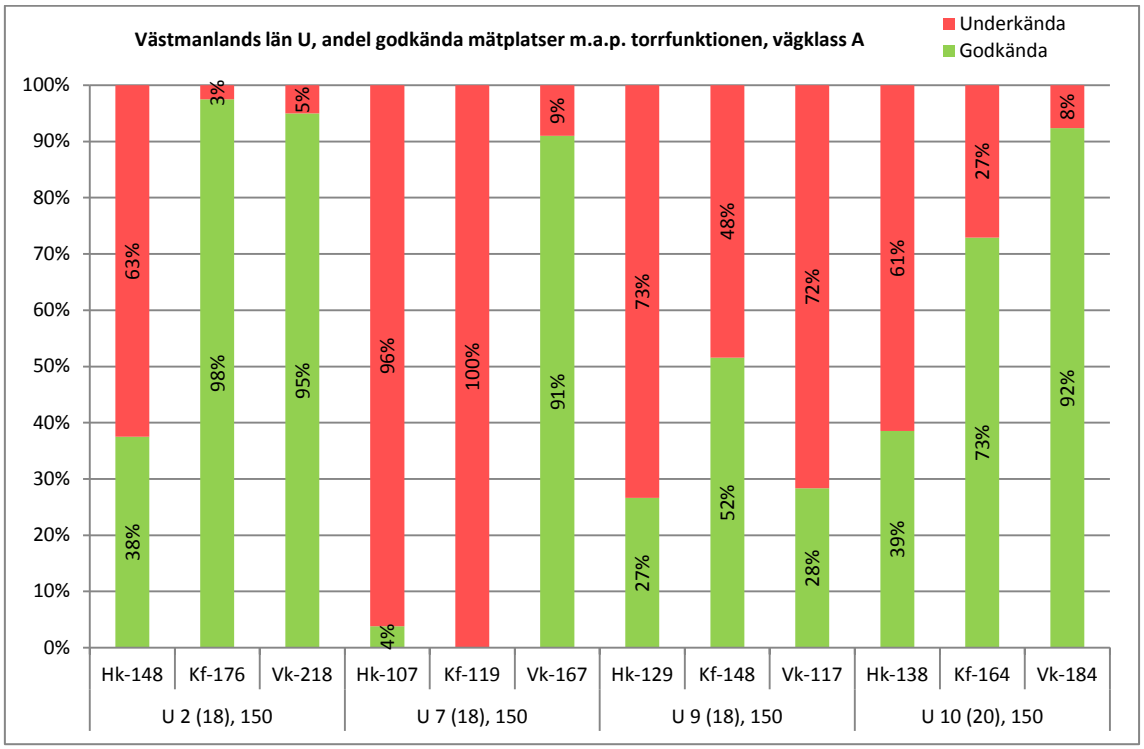


Figur 9 Andelen godkända/underkända mätplatser i Uppsala län avseende torrfunktionen. Vägklass C.

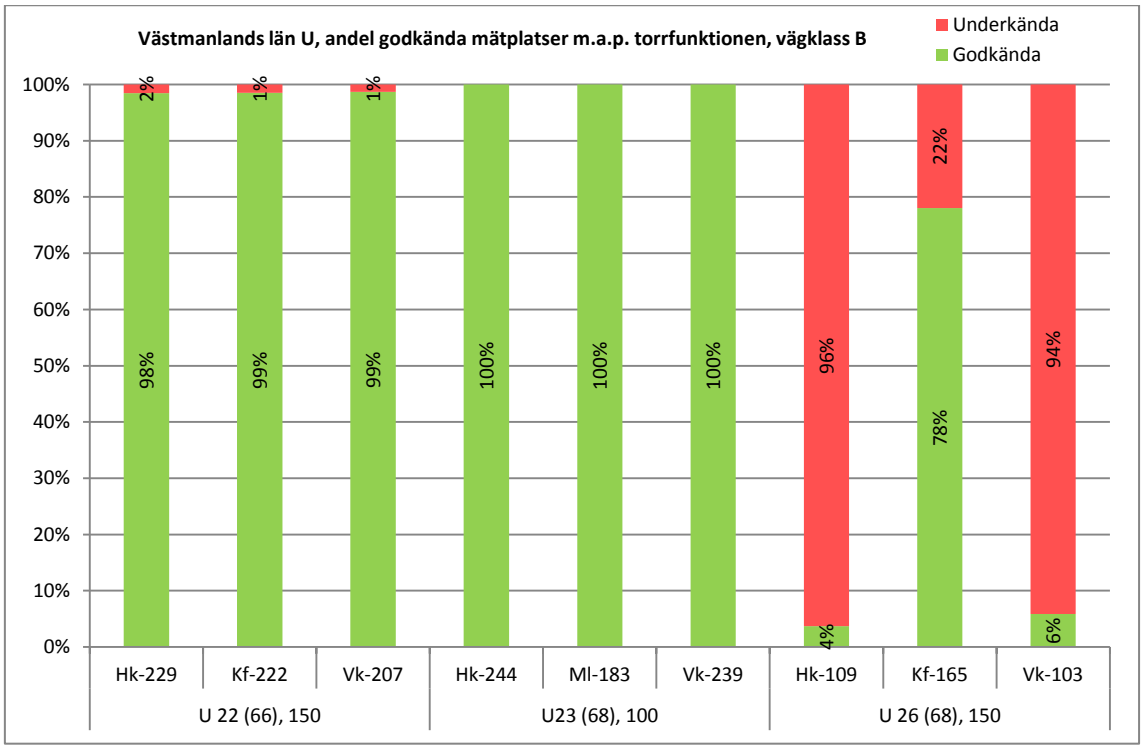


Figur 10 Andelen godkända/underkända mätplatser i Uppsala län avseende våtfunktionen.

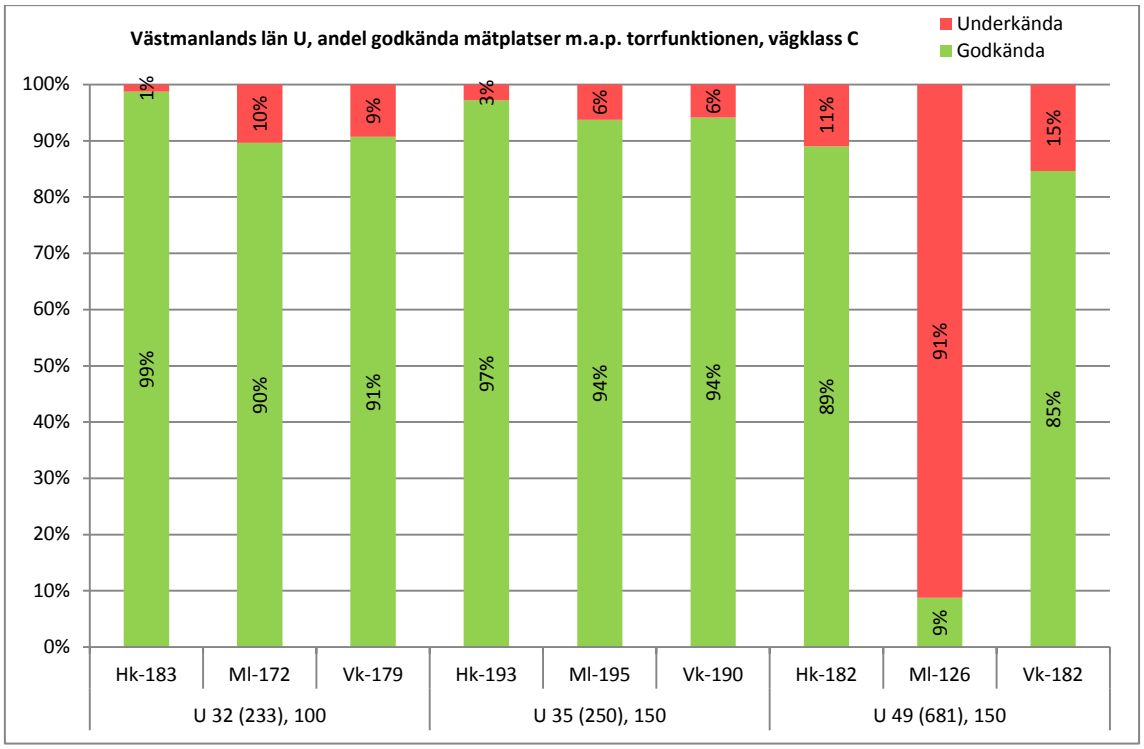
4.4.3 Resultat per delobjekt i Västmanlands län efter vägklass



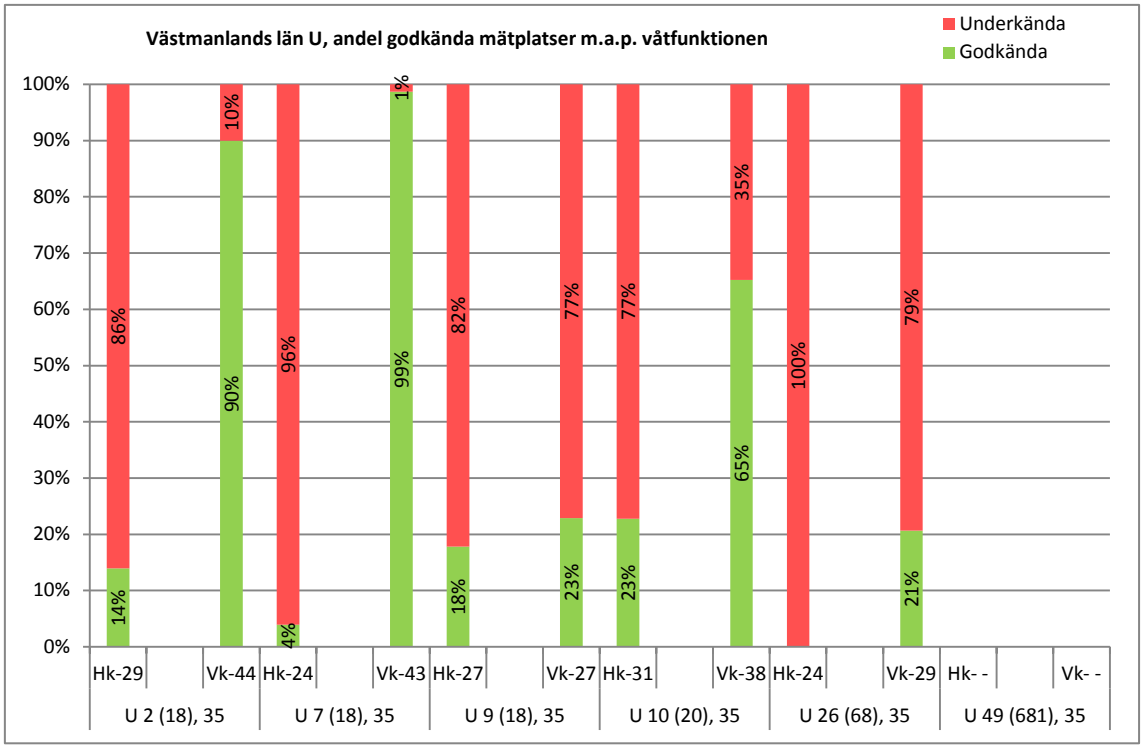
Figur 11 Andelen godkända/underkända mätplatser i Västmanlands län avseende torrfunktionen. Vägklass A.



Figur 12 Andelen godkända/underkända mätplatser i Västmanlands län avseende torrfunktionen. Vägklass B.

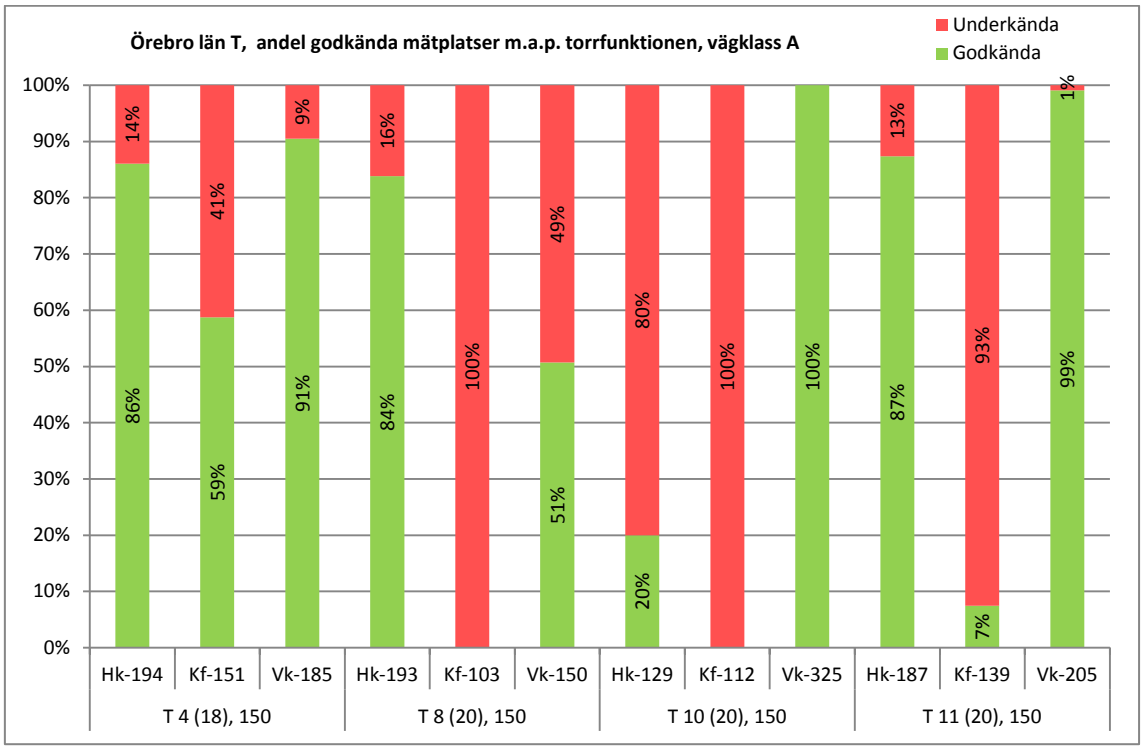


Figur 13 Andelen godkända/underkända mätplatser i Västmanlands län avseende torrfunktionen. Vägklass C.

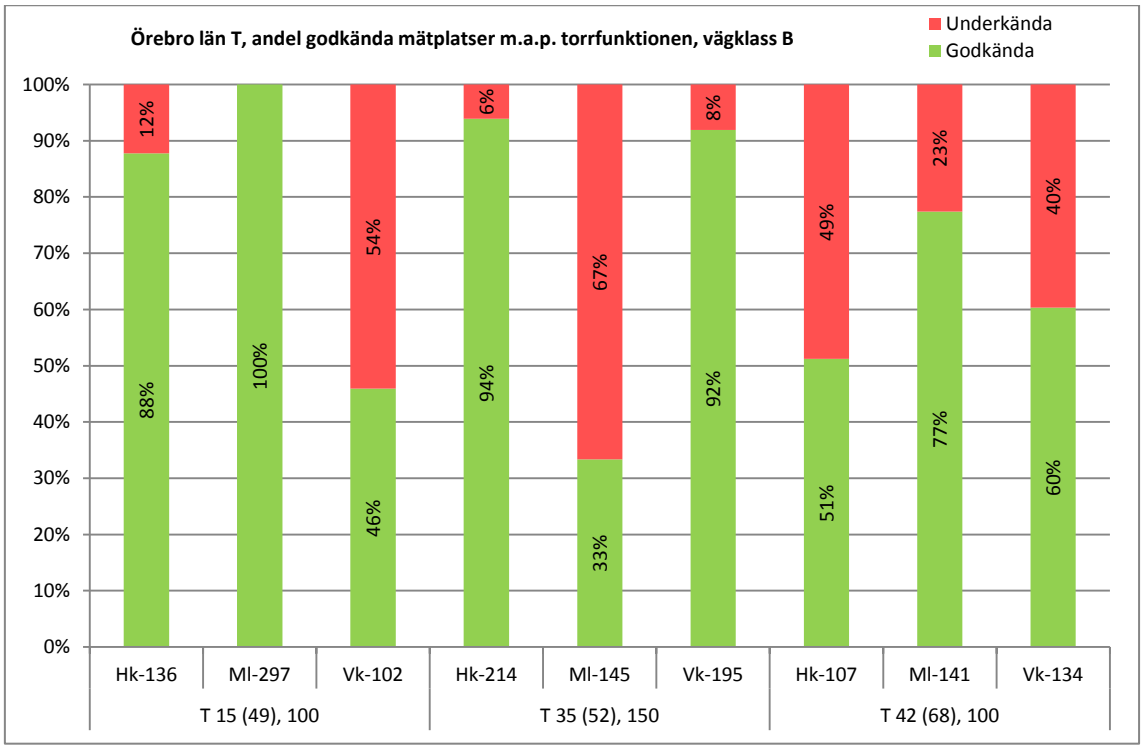


Figur 14 Andelen godkända/underkända mätplatser i Västmanlands län avseende våtfunktionen.

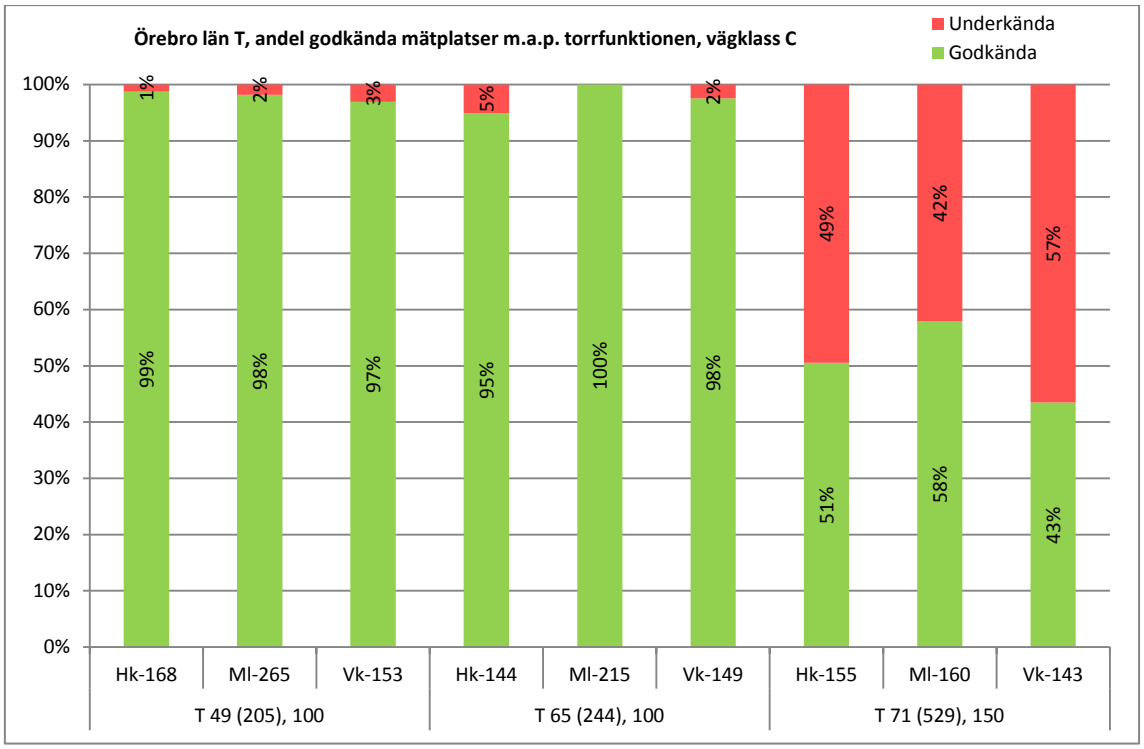
4.4.4 Resultat per delobjekt i Örebro län efter vägklass



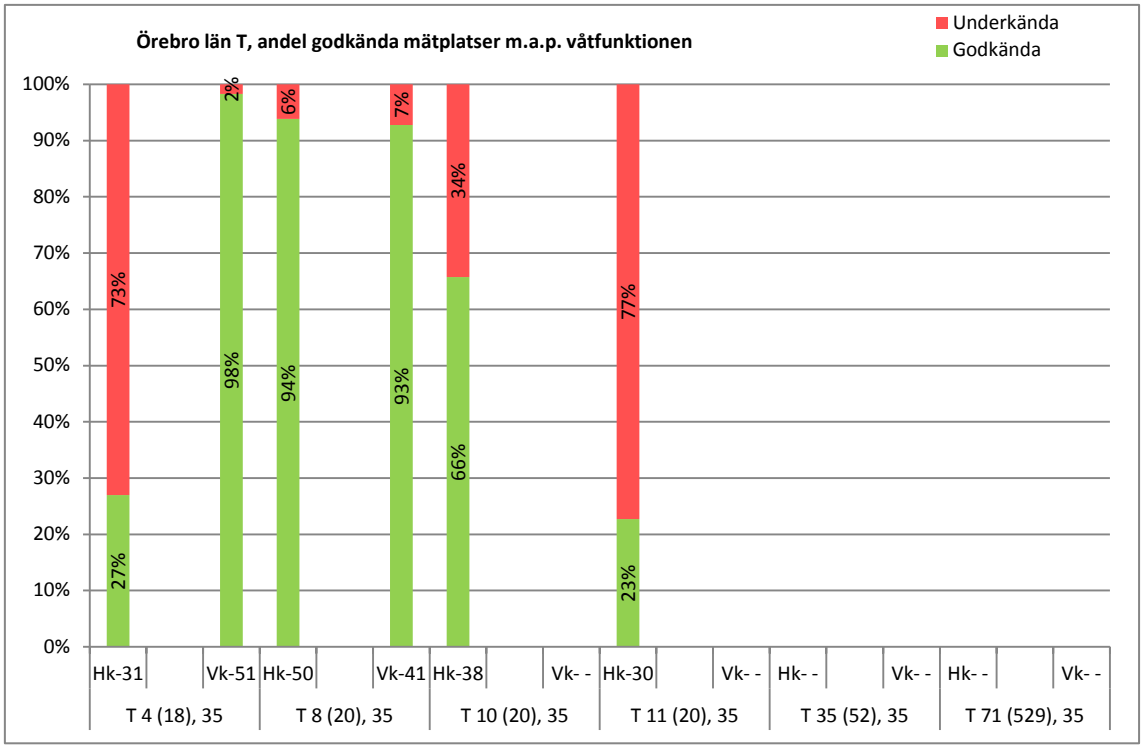
Figur 15 Andelen godkända/underkända mätplatser i Örebro län avseende torrfunktionen. Vägklass A.



Figur 16 Andelen godkända/underkända mätplatser i Örebro län avseende torrfunktionen. Vägklass B.

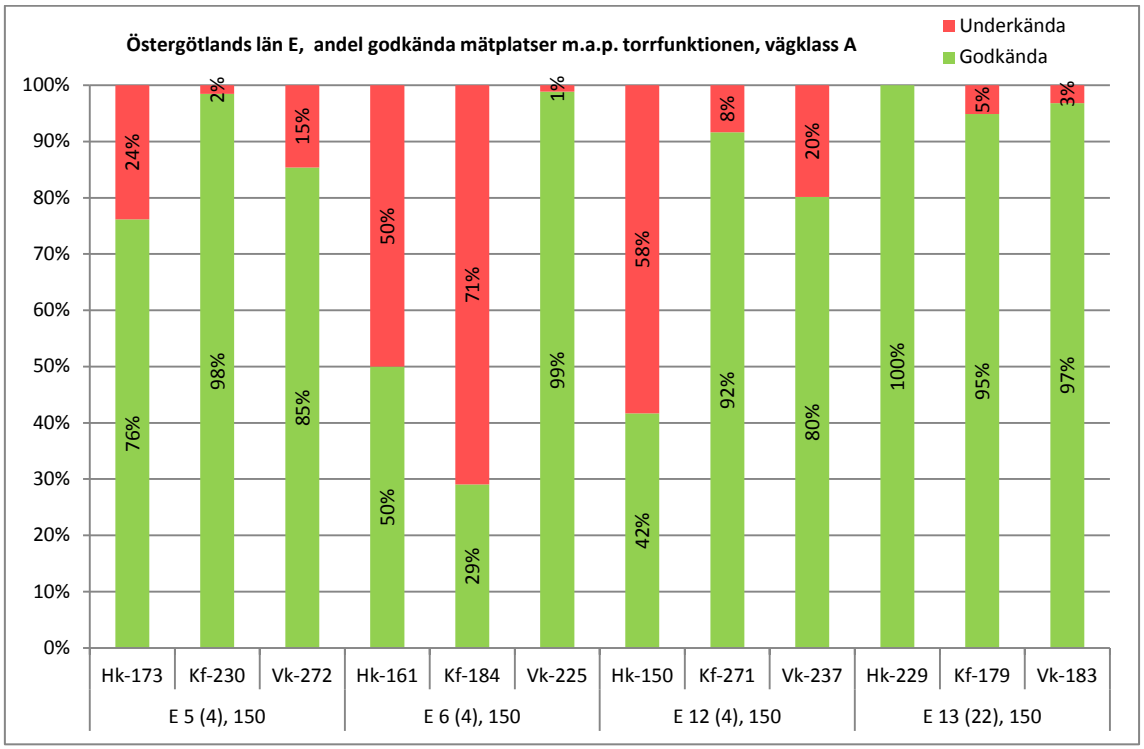


Figur 17 Andelen godkända/underkända mätplatser i Örebro län avseende torrfunktionen. Vägklass C.

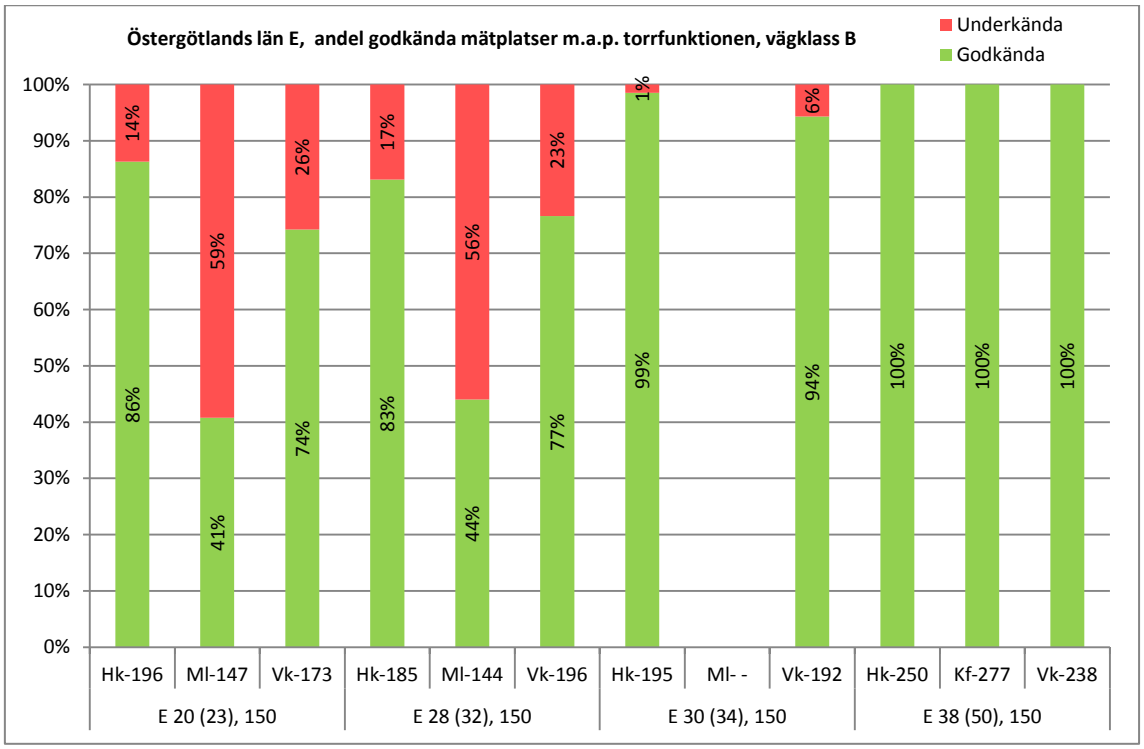


Figur 18 Andelen godkända/underkända mätplatser i Örebro län avseende våtfunktionen.

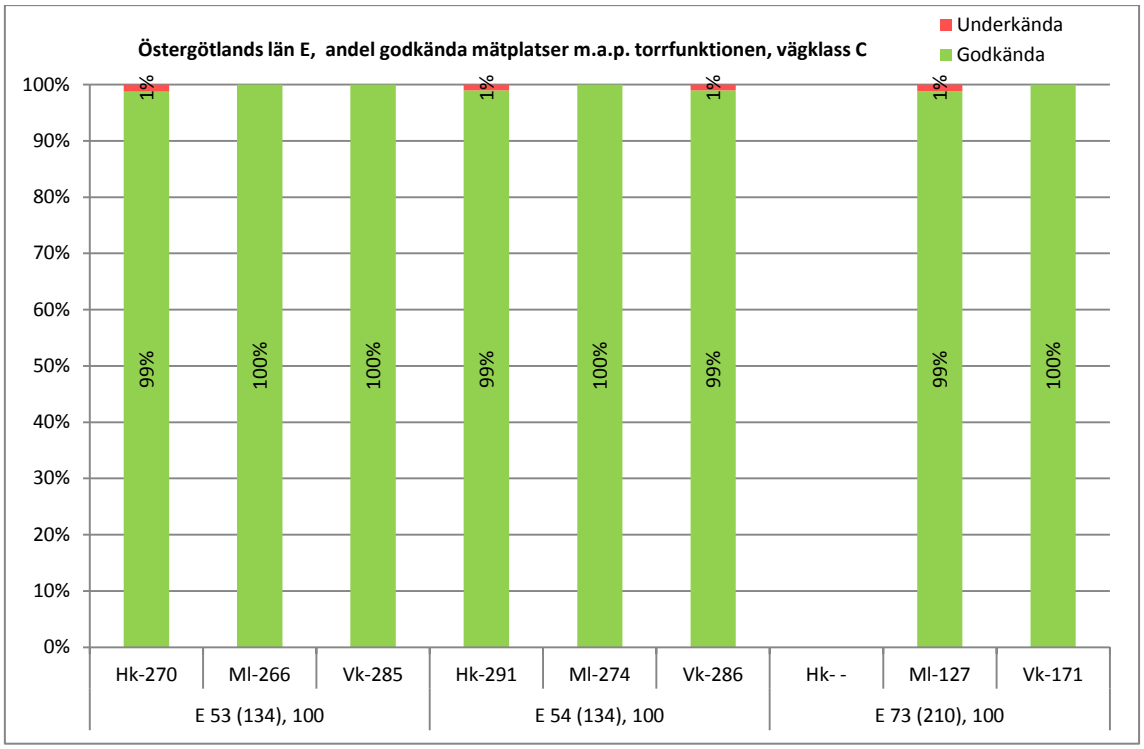
4.4.5 Resultat per delobjekt i Östergötlands län efter vägklass



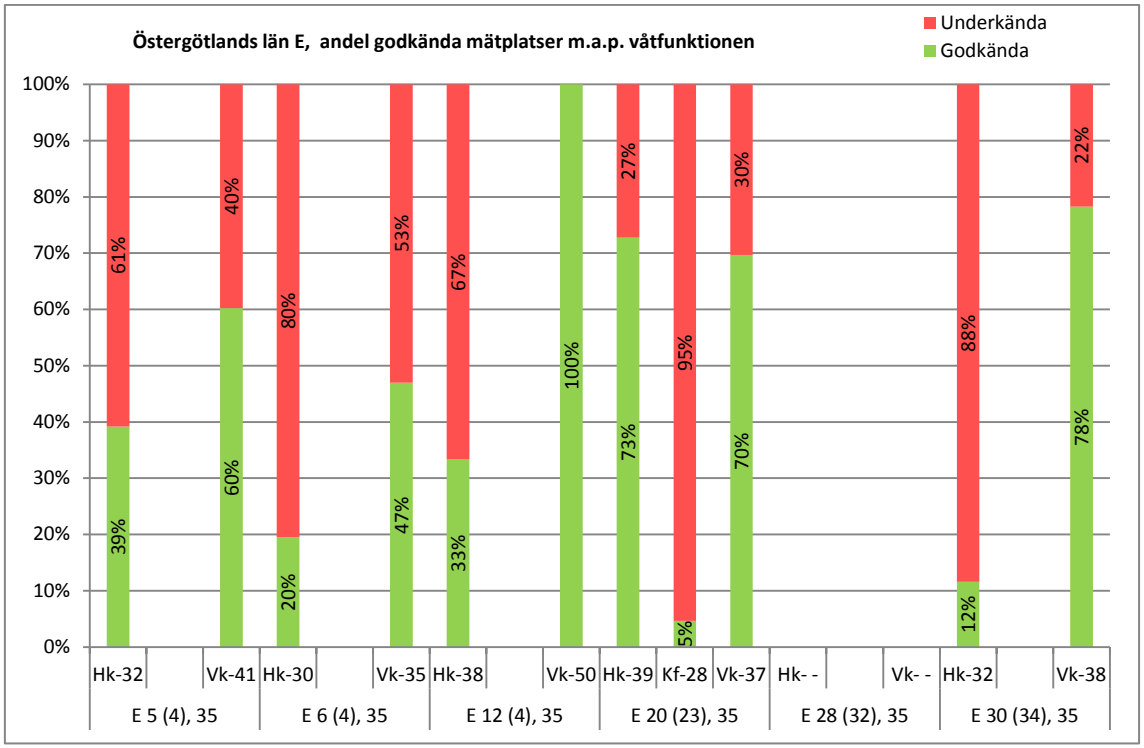
Figur 19 Andelen godkända/underkända mätplatser i Östergötlands län avseende torrfunktionen. Vägklass A.



Figur 20 Andelen godkända/underkända mätplatser i Östergötlands län avseende torrfunktionen. Vägklass B.



Figur 21 Andelen godkända/underkända mätplatser i Östergötlands län avseende torrfunktionen. Vägklass C.



Figur 22 Andelen godkända/underkända mätplatser i Östergötlands län avseende våtfunktionen.

5 Jämförelse med 2011

I tabell 10 redovisas andelen godkända delobjekt med avseende på retroreflexion för torr markering i Region Öst mellan år 2011 och 2012.

Tabell 10 Andelen godkända delobjekt med avseende på retroreflexionen för torr markering i Region Öst 2011 och 2012.

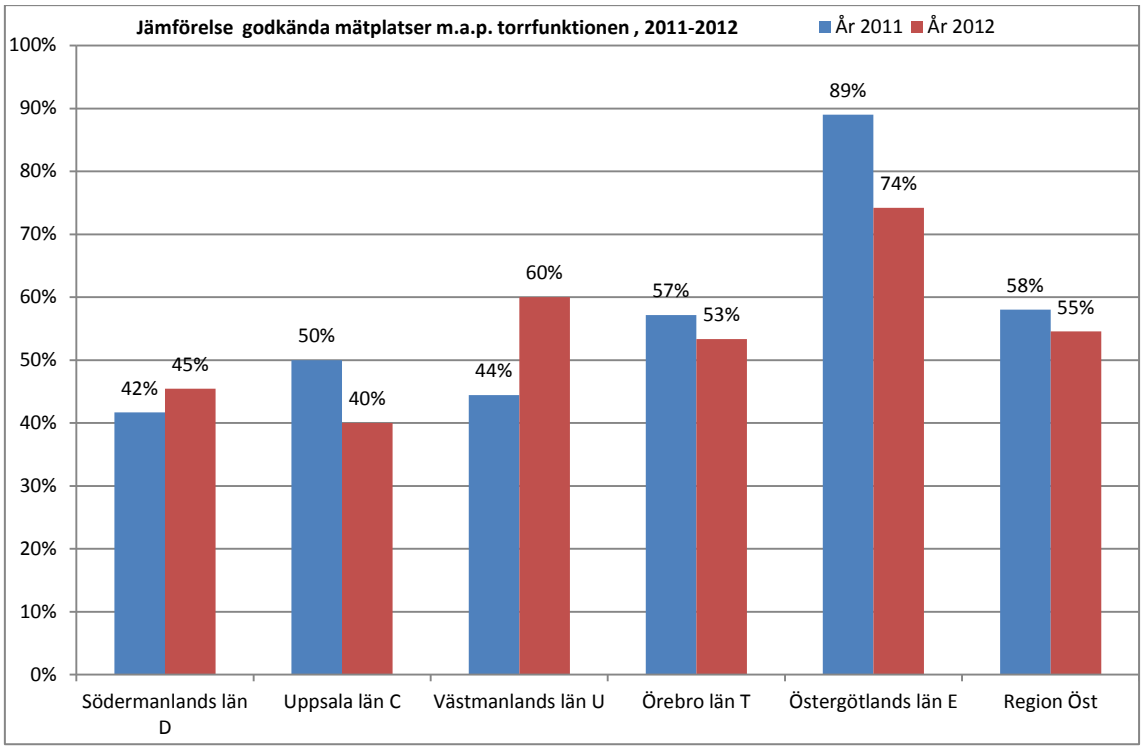
Län/Region	Vägklass	Andel godkända (%) delobjekt 2011	Andel godkända (%) delobjekt 2012
Södermanlands län	A	0	33
	B	58	33
	C	50	78
	Summa	**42**	**45**
Uppsala län	A	50	33
	B	22	33
	C	78	56
	Summa	**50**	**40**
Västmanlands län	A	50	33
	B	17	67
	C	67	89
	Summa	**44**	**60**
Örebro län	A	33	50
	B	56	44
	C	83	67
	Summa	**57**	**53**
Östergötlands län	A	100	67
	B	67	64
	C	100	100
	Summa	**89**	**74**
Region Öst	A	52	43
	B	47	48
	C	78	77
	Summa	**58**	**55**

Det framgår av tabell 10 att vägmarkeringarnas funktion i Västmanlands län är bättre år 2012 jämfört med 2011.

I Östergötlands län är vägmarkeringarnas funktion sämre år 2012 jämfört med 2011.

Beträffande våta vägmarkeringar godkändes 28 % av delobjekten år 2012, medan 41 % delobjekten godkändes 2011.

Jämförelsen mellan år 2012 och 2011 efter län i Region Öst visas grafiskt i figur 23.



Figur 23 Jämförelse mellan år 2011-2012. Andelen godkända mätplatser i olika län i Region Öst avseende torrfunktionen.

6 Slutsatser

Följande slutsatser kan dras från tillståndsmätningarna 2012 i Region Öst:

Retroreflexionen för torra vägmarkeringar

- På europavägar var i Region Öst 43 % av delobjekten godkända
- På riksvägar godkändes 48 % av delobjekten
- På länsvägar godkändes 77 % av delobjekten
- Andelen godkända objekt var större i Östergötlands län än i de övriga länen i regionen

Retroreflexionen för våta vägmarkeringar

- 28 % av delobjekten i Region Öst godkändes med avseende på våtfunktionen.

Jämförelse med 2011

- Generellt i regionen var andelen godkända delobjekt ungefär lika 2011 och 2012, men med ganska stora skillnader mellan länen:
- Andelen godkända delobjekt i Östergötlands och Uppsala län var mindre 2012 än 2011. I Västmanlands län var förhållandet det motsatta.

En generell slutsats från tillståndsmätningarna 2012 är att vägmarkeringarnas retroreflexion är låg i förhållande till de krav som Trafikverket anger. Det kan konstateras att regelverket endast uppfylls på drygt hälften av sträckorna som ingår i mätningarna, vilket innebär att en stor andel vägmarkeringar har för låg synbarhet i mörker.

Referenser

Lundkvist, S-O & Nielsen, B: *Utveckling av Road Marking Tester. Status RMT version 2*. VTI notat 20-2009. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2009.

Trafikverket: *Teknisk beskrivningstext TBT Vägmarkering*. Publikation 2010:109. Borlänge, 2010.

Södermanlands län D

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
EV	D 1	4	MV	A	lgr E/D - Ålberga (tpl 128)	12-09-09	Höger kant	140	0,453	UK	23	0,000	UK	179	70,204
							Körfältslinje	164	0,594	UK				171	67,885
							Vänster kant	365	0,852	GK				181	60,255
EV	D 4	4	MV	A	Bergshammar (tpl 131) - Nyköping (tpl 134)	12-09-09	Höger kant	162	0,647	UK	34	0,455	UK	178	71,060
							Körfältslinje	212	0,565	UK				175	68,322
							Vänster kant	251	0,647	UK	34	0,325	UK	181	68,162
EV	D 7	4	MV	A	Lästringe k:a (tpl 137) - lgr D/AB	12-09-09	Höger kant	160	0,653	UK				186	72,758
							Körfältslinje	366	0,987	GK				198	56,903
							Vänster kant	294	1,000	GK	45	0,947	GK	192	64,887
EV	D 2	4	MV	A	Ålberga (tpl 128) - Jönåker (tpl 129)	12-09-09	Höger kant	161	0,638	UK	29	0,059	UK	179	71,691
							Körfältslinje	153	0,580	UK				178	69,955
							Vänster kant	386	1,000	GK				191	59,580
RV	D 26	53	2kf	B	Årdala (k662) - Sparreholm (k57)	12-09-24	Höger kant	101	0,607	UK					
							Mittlinje	187	1,000	GK					
							Vänster kant	103	0,596	UK					
RV	D 28	53	2kf	B	Malmköping (k55, norr) - Inget samhälle (k688, syd)	12-09-24	Höger kant	156	0,622	UK					
							Mittlinje	142	0,299	UK					
							Vänster kant	143	0,318	UK					
RV	D 41	55	2kf	B	Sanda (k976) – lgr D/C	12-09-25	Höger kant	170	0,837	GK					
							Mittlinje	170	0,839	GK					
							Vänster kant	157	0,645	UK					

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
RV	D 44	56	2kf	B	Äs (k214) – Alberga (k230)	12-09-21	Höger kant	156	0,688	UK					
							Mittlinje	172	0,881	GK					
							Vänster kant	132	0,229	UK					
PLV	D 55	216	2kf	C	Björkvik (k538) – Almliden (k52)	12-09-24	Höger kant	133	0,895	GK					
							Mittlinje	198	0,918	GK					
							Vänster kant	149	0,969	GK					
PLV	D 62	221	2kf	C	Bettna (k52) – Vadsbro (k649)	12-09-24	Höger kant	95	0,419	UK					
							Mittlinje	238	1,000	GK					
							Vänster kant	90	0,301	UK					
PLV	D 68	224	2kf	C	Torsåker (k834) – Gnesta (k57)	12-09-23	Höger kant	217	1,000	GK					
							Mittlinje	293	1,000	GK					
							Vänster kant	234	1,000	GK					

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
EV	C 2	4	MV	A	rpl Mora stenar - Uppsala (k55, tpl 188)	12-09-21	Höger kant	158	0,388	UK	38	0,638	UK	181	75,071
							Körfältslinje	156	0,178	UK				147	69,683
							Vänster kant	166	0,698	UK	35	0,574	UK	179	73,504
EV	C 3	4	MV	A	Uppsala (k55, tpl 188) - Storvreta (k290, tpl 189)	12-09-21	Höger kant	188	0,921	GK	37	0,825	GK	178	72,127
							Körfältslinje	150	0,365	UK				114	70,397
							Vänster kant	202	0,968	GK	45	1,000	GK	183	73,476
EV	C 5	4	MV	A	Björklinge (k700, tpl 190) - Läby (bro k714)	12-09-21	Höger kant	170	0,661	UK	44	0,902	GK	179	75,911
							Körfältslinje	242	0,804	GK				187	65,918
							Vänster kant	128	0,204	UK	42	0,991	GK	176	79,088
EV	C 14	18	MV	A	rpl Ekolskrog – lgr C/AB	12-09-24	Höger kant	163	0,656	UK	34	0,531	UK	186	73,297
							Körfältslinje	120	0,000	UK				182	71,421
							Vänster kant	293	1,000	GK				193	65,156
RV	C 36	76	2kf	B	Inget samhälle (k1119) - Forsmark (k1134)	12-09-17	Höger kant	168	0,633	UK					
							Mittlinje	162	0,700	UK					
							Vänster kant	130	0,281	UK					
RV	C 39	76	2kf	B	Skärplinge (k740) - Karlholmsbruk (k770)	12-09-16	Höger kant	250	0,931	GK					
							Mittlinje	266	0,990	GK					
							Vänster kant	242	0,980	GK					
RV	C 41	76	2kf	B	Älvkarleby (k291) – lgr C/X	12-09-16	Höger kant	108	0,143	UK					
							Mittlinje	183	0,782	UK					
							Vänster kant	114	0,198	UK					

Uppsala län C

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
PLV	C 57	273	2kf	C	Almunge (k1074) – Näsby (k1077)	12-09-18	Höger kant	136	0,772	UK					
							Mittlinje	176	0,962	GK					
							Vänster kant	122	0,709	UK					
PLV	C 76	292	2kf	C	Söderfors (k760) - Tierp (k4, tpl 193)	12-09-16	Höger kant	170	0,993	GK					
							Mittlinje	150	0,910	GK					
							Vänster kant	191	0,986	GK					
PLV	C 80	292	2kf	C	Österbrybruk (k290) - Morkarla (k689)	12-09-18	Höger kant	173	0,753	UK					
							Mittlinje	286	1,000	GK					
							Vänster kant	140	0,392	UK					

Västmanlands län U

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
EV	U 2	18	MV	A	Arboga (k249, tpl 119) - Valskog (k20, tpl 121)	12-09-15	Höger kant	148	0,375	UK	29	0,139	UK	192	72,924
							Körfältslinje	176	0,975	GK				197	69,608
							Vänster kant	218	0,950	GK	44	0,900	GK	197	71,488
EV	U 7	18	MV	A	Dingtuna (k56, tpl 127m mv start) - Västerås (k66, tpl 130)	12-09-17	Höger kant	107	0,038	UK	24	0,039	UK	188	75,171
							Körfältslinje	119	0,000	UK				189	72,211
							Vänster kant	167	0,910	GK	43	0,987	GK	191	76,053
EV	U 9	18	2+1	A	Irsta (k693, tpl 139, 2+1 start) - lgr U/C	12-09-18	Höger kant	129	0,266	UK	27	0,178	UK	175	74,079
							Körfältslinje	148	0,516	UK				172	69,582
							Vänster kant	117	0,284	UK	27	0,229	UK	175	75,121
EV	U 10	20	2+1	A	Arboga (k18, tpl 121) - Kungsör (k250)	12-09-15	Höger kant	138	0,385	UK	31	0,228	UK	183	74,471
							Körfältslinje	164	0,729	UK				174	69,703
							Vänster kant	184	0,924	GK	38	0,652	UK	185	74,532
RV	U 22	66	2kf	B	Virsbo (k669, 2kf start) - Fagersta (k68)	12-10-09	Höger kant	229	0,984	GK					
							Körfältslinje	222	0,986	GK					
							Vänster kant	207	0,987	GK					
RV	U23	68	2kf	B	lgr T/U – Riddarhyttan (k602)	12-10-10	Höger kant	244	1,000	GK					
							Mittlinje	183	1,000	GK					
							Vänster kant	239	1,000	GK					
RV	U 26	68	2kf	B	Fagersta (k738) - Norberg (k256)	12-09-20	Höger kant	109	0,037	UK	24	0,000	UK	185	74,611
							Körfältslinje	165	0,780	UK				184	69,263
							Vänster kant	103	0,059	UK	29	0,207	UK	177	78,635

Västmanlands län U

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
PLV	U 32	233	2kf	C	Kärrbo (k68) - Skinnskatteberg (k596)	12-10-09	Höger kant	183	0,988	GK					
							Mittlinje	172	0,897	GK					
							Vänster kant	179	0,907	GK					
PLV	U 35	250	2kf	C	Kungsör (k560) – Köping (k580)	12-10-09	Höger kant	193	0,972	GK					
							Mittlinje	195	0,938	GK					
							Vänster kant	190	0,941	GK					
SLV	U 49	681	2kf	C	Västerås (k631) – Skultuna (k671)	12-09-17	Höger kant	182	0,890	GK				175	68,651
							Mittlinje	126	0,088	UK				177	71,304
							Vänster kant	182	0,846	GK				174	69,067

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
EV	T 4	18	2+1	A	Vintrosa (k204, tpl 107) - Örebro (k20, tpl 110)	12-09-15	Höger kant	194	0,861	GK	31	0,270	UK	185	69,461
							Körfältslinje	151	0,588	UK				180	70,211
							Vänster kant	185	0,905	GK	51	0,983	GK	180	76,845
EV	T 8	20	2+1	A	lgr OPR/T – Finnerödja (k577)	12-09-16	Höger kant	193	0,838	GK	50	0,938	GK	195	75,985
							Körfältslinje	103	0,000	UK				188	72,056
							Vänster kant	150	0,507	UK	41	0,928	GK	192	76,841
EV	T 10	20	2+1	A	Laxå (k205, öst) - Sandstubbetorp (k529, slut 2+1)	12-09-16	Höger kant	129	0,200	UK	38	0,658	UK	183	77,581
							Körfältslinje	112	0,000	UK				179	72,133
							Vänster kant	325	1,000	GK				179	71,307
EV	T 11	20	MV	A	Sandstubbetorp (k529, start mv) - Östansjö (k525, tpl 105)	12-09-16	Höger kant	187	0,874	GK	30	0,227	UK	190	69,836
							Körfältslinje	139	0,075	UK				194	71,837
							Vänster kant	205	0,991	GK				190	71,135
RV	T 15	49	2kf	B	lgr OPR/T - Olshammar (k501, norr)	12-10-10	Höger kant	136	0,878	GK					
							Mittlinje	297	1,000	GK					
							Vänster kant	102	0,459	UK					
RV	T 35	52	2kf	B	Sköllersta (k51) - Askersby (k659.01)	12-09-16	Höger kant	214	0,939	GK				185	70,489
							Mittlinje	145	0,333	UK				176	71,734
							Vänster kant	195	0,919	GK				182	70,958
RV	T 42	68	2kf	B	Morskoga (k847) – lgr T/U	12-09-18	Höger kant	107	0,513	UK					
							Mittlinje	141	0,774	UK					
							Vänster kant	134	0,603	UK					

Örebro län T

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
PLV	T 49	205	2kf	C	Laxå (k18, öst) - Svartå (k204, öst)	12-10-10	Höger kant	168	0,988	GK					
							Mittlinje	265	0,982	GK					
							Vänster kant	153	0,969	GK					
PLV	T 65	244	2kf	C	Stadra (k724) - Kärvingeborn (k771)	12-09-17	Höger kant	144	0,950	GK					
							Mittlinje	215	1,000	GK					
							Vänster kant	149	0,975	GK					
SLV	T 71	529	2kf	C	Hallsberg (k632) - Kumla (k646)	12-09-16	Höger kant	155	0,505	UK				165	70,119
							Mittlinje	160	0,579	UK				173	69,900
							Vänster kant	143	0,435	UK				167	70,471

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
E	E 5	4	MV	A	Mjölby (tpl 108) - Viby (tpl 110)	12-07-21	Höger kant	173	0,762	UK	32	0,392	UK	189	71,677
							Körfältslinje	230	0,985	GK				241	65,904
							Vänster kant	272	0,854	GK	41	0,602	UK	191	65,750
E	E 6	4	MV	A	Viby (tpl 110) - Rappestad (k1032, planskild)	12-07-21	Höger kant	161	0,500	UK	30	0,195	UK	177	72,012
							Körfältslinje	184	0,291	UK				191	67,418
							Vänster kant	225	0,988	GK	35	0,470	UK	167	68,012
E	E 12	4	MV	A	Åby (tpl 125) – lgr E/D	12-07-23	Höger kant	150	0,417	UK	38	0,333	UK	173	72,374
							Körfältslinje	271	0,917	GK				225	64,681
							Vänster kant	237	0,802	GK	50	1,000	GK	158	67,548
E	E 13	22	2+1	A	lgr H/E – Valdemarsvik (k737)	12-07-24	Höger kant	229	1,000	GK				129	68,870
							Körfältslinje	179	0,949	GK				141	68,429
							Vänster kant	183	0,968	GK				121	70,396
RV	E 20	23	2kf	B	Kisa (k134) - Inget samhälle (k603)	12-07-25	Höger kant	196	0,863	GK	39	0,727	UK	166	70,960
							Mittlinje	147	0,408	UK	28	0,046	UK	177	71,920
							Vänster kant	173	0,742	UK	37	0,697	UK	159	71,893
RV	E 28	32	2kf	B	Skänninge (P-plats, k206) - Varv (k989)	12-07-21	Höger kant	185	0,831	GK				184	68,554
							Mittlinje	144	0,440	UK				190	69,464
							Vänster kant	196	0,766	UK				195	66,806
RV	E 30	34	2+1	B	E4 (tpl 111) - Ljungsbro (k1123, 2+1 slut)	12-07-21	Höger kant	195	0,986	GK	32	0,116	UK	173	69,681
							Mittlinje								
							Vänster kant	192	0,943	GK	38	0,783	UK	174	72,116

Östergötlands län E

Väg	Objekt	VägNr	Vägtyp	Vägklass	Sträcka	Datum	Delobjekt	RL,t	Andel GK t	GK/UK t	RL, v	Andel GK v	GK/UK v	Qd	Friktion
RV	E 38	50	2kf	B	Östgötaporten (tpl 106, k4) - Heda (k926)	12-07-20	Höger kant	250	1,000	GK				117	66,808
							Körfältslinje	277	1,000	GK				178	63,320
							Vänster kant	238	1,000	GK				175	67,012
PLV	E 53	134	2kf	C	lgr F/E – Rydsnäs (k529)	12-07-25	Höger kant	270	0,988	GK				206	62,774
							Mittlinje	266	1,000	GK				208	64,029
							Vänster kant	285	1,000	GK				202	63,038
PLV	E 54	134	2kf	C	Rydsnäs (k529) - Österbymo (P-plats, k531)	12-07-25	Höger kant	291	0,990	GK				203	61,560
							Mittlinje	274	1,000	GK				199	63,163
							Vänster kant	286	0,990	GK				203	63,333
PLV	E 73	210	2kf	C	Skönberga (k22) - Inget samhälle (k833)	12-07-24	Höger kant							165	76,275
							Mittlinje	127	0,988	GK				173	70,280
							Vänster kant	171	1,000	GK				167	69,286

www.vti.se
vti@vti.se

VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut som arbetar med forskning och utveckling inom transportsektorn. Vi arbetar med samtliga trafikslag och kärnkompetensen finns inom områdena säkerhet, ekonomi, miljö, trafik- och transportanalys, beteende och samspel mellan människa-fordon-transportsystem samt inom vägkonstruktion, drift och underhåll. VTI är världsledande inom ett flertal områden, till exempel simulatorteknik. VTI har tjänster som sträcker sig från förstudier, oberoende kvalificerade utredningar och expertutlåtanden till projektledning samt forskning och utveckling. Vår tekniska utrustning består bland annat av körsimulatorer för väg- och järnvägstrafik, väglaboratorium, däckprovnings-anläggning, krockbanor och mycket mer. Vi kan även erbjuda ett brett utbud av kurser och seminarier inom transportområdet.

VTI is an independent, internationally outstanding research institute which is engaged on research and development in the transport sector. Our work covers all modes, and our core competence is in the fields of safety, economy, environment, traffic and transport analysis, behaviour and the man-vehicle-transport system interaction, and in road design, operation and maintenance. VTI is a world leader in several areas, for instance in simulator technology. VTI provides services ranging from preliminary studies, highlevel independent investigations and expert statements to project management, research and development. Our technical equipment includes driving simulators for road and rail traffic, a road laboratory, a tyre testing facility, crash tracks and a lot more. We can also offer a broad selection of courses and seminars in the field of transport.

vti

HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE
LINKÖPING
POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING
TEL +46(0)13 20 40 00
www.vti.se

BORLÄNGE
POST/MAIL BOX 920
SE-781 29 BORLÄNGE
TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM
POST/MAIL BOX 55685
SE-102 15 STOCKHOLM
TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG
POST/MAIL BOX 8072
SE-402 78 GÖTEBORG
TEL +46 (0)31 750 26 00