

CHALMERS



Trafiksäkra vägar genom god vägutformning baserat på kunskap om det mänskliga beteendet

-en utvärdering av metoden IST-Checklist 2005

Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och Vattenbyggnad

KAROLINA BJÖRKMAN & ANNELI KARLSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Grupp Väg och trafik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2006
Examensarbete 2006:75

EXAMENSARBETE 2006:75

Trafiksäkra vägar genom god vägutformning baserat på kunskap om det mänskliga beteendet

-en utvärdering av metoden IST-Checklist 2005

Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

KAROLINA BJÖRKMAN & ANNELI KARLSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Grupp Väg och trafik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2006

Examensarbete 2006:75

Trafiksäkra vägar genom god vägutformning baserat på kunskap om det mänskliga beteendet

-en utvärdering av metoden IST-Checklist 2005

Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

KAROLINA BJÖRKMAN & ANNELI KARLSSON

© KAROLINA BJÖRKMAN & ANNELI KARLSSON, 2006

Examensarbete 2006:75

Institutionen för bygg och miljöteknik

Avdelningen för geologi och geoteknik

Grupp Väg och trafik

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Omslag:

Ett exempel på ett hus nära E20. Fotografiet är taget på sträcka A, riktning väster.

Reproservice/ Institutionen för bygg- och miljöteknik

Göteborg 2006

Examensarbete 2006:75

Safe roads through good road design based on knowledge about human behaviour
- an evaluation of the IST-Checklist 2005 method

Master's Thesis in Master Degree Programme Civil Engineering

KAROLINA BJÖRKMAN & ANNELI KARLSSON

Department of Civil and Environmental Engineering

Division of GeoEngineering

Road and Traffic Group

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

This Master's Thesis evaluates the IST-Checklist 2005 method; a tool used for analysing how safe a road is to drive on. The key objectives of this report are to outline the method and apply it to assess the Swedish road network. The secondary objective is to compare and contrast it to other similar methods and the last objective is to investigate if the IST-Checklist 2005 method can be used together with the European Road Assessment Programme (EuroRAP); a method that rates a section of road on the basis of how safe both the road and its surroundings are.

IST-Checklist 2005 is a method that on the basis of knowledge about human behaviour in traffic situations analyses road safety on a spot or on a section of a road. The analysis is conducted by using a checklist where a low result indicates that a critical spot or section of road has a tendency to trigger accidents. The results of the research indicate that the method does not function as expected; blind tests made on sections of a Swedish road show a low correlation between real accidents and a low result from the IST-Checklist 2005 method. This result can be explained by a number of reasons - the main one being that due to the 'human side' of this method, the analysis is highly subjective and therefore open for individual interpretation. However, it is the authors' opinion that the method is useful in analysing traffic accidents due to its consideration of a large number of important factors when it comes to traffic safety and road design.

Today there are many methods used for analysing road safety, often with significant differences between them. In this report the methods EuroRAP, Road Safety Inspection and Road Scene Analysis are compared to the IST-Checklist 2005 method. The key difference between these four methods is how much they allow for individual interpretations.

The way the IST-Checklist 2005 method is designed makes it difficult to use in conjunction with the EuroRAP method. This is due to significantly higher time to conduct the analysis with the IST-Checklist 2005 method compared to the EuroRAP method. However, the results from the two methods can be used together on critical points on the road, and therefore through this identify the most dangerous road sections.

Key words: IST-Checklist 2005, Intelligenz System Transfer, road safety methods, human factors, EuroRAP, Road Scene Analysis, Road Safety Investigation

Trafiksäkra vägar genom god vägutformning baserat på kunskap om det mänskliga beteendet

- en utvärdering av metoden IST-Checklist 2005

Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

KAROLINA BJÖRKMAN & ANNELI KARLSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Avdelningen för geologi och geoteknik

Grupp Väg och trafik

Chalmers Tekniska Högskola

SAMMANFATTNING

Detta examensarbete utvärderar metoden IST-Checklist 2005, ett verktyg som används för att analysera trafiksäkerheten på en väg. Rapportens huvudsyfte är att beskriva denna metod samt testa den på det svenska vägnätet. Metoden skall även jämföras med andra liknande metoder. Det tredje syftet är att undersöka om metoden kan användas tillsammans med European Road Assessment Programme (EuroRAP), en metod som betygsätter en väg utifrån hur trafiksäker den är.

IST-Checklist 2005 är en metod som utifrån kunskap om det mänskliga beteendet analyserar trafiksäkerheten på en plats eller på en vägsträckning. Analysen görs utifrån en checklista där ett lågt resultat betyder att sträckan eller platsen är benägen att framkalla trafikolyckor. IST-Checklist 2005 fungerar dock inte som förväntat då det enligt genomförda blindtester på E20, är ett svagt samband mellan verkliga olyckor och IST-Checklist 2005-resultat. Detta kan bero på flera olika orsaker. En av orsakerna till resultatet kan vara att metoden ger ett stort utrymme för egna tolkningar. Metoden anses trots vissa brister vara till hjälp vid olycksanalyser då den behandlar många viktiga faktorer inom trafiksäkerhet och vägutformning.

Det finns idag ett flertal andra metoder för att analysera trafiksäkerheten på en väg, men skillnaderna mellan dem är stora. I denna rapport jämförs metoderna EuroRAP, Road Safety Inspection och Road Scene Analysis med IST-Checklist 2005. Den största skillnaden mellan dessa fyra är hur stort utrymme det finns för tolkning.

Så som IST-Checklist 2005-metoden är utformad idag är det svårt att använda denna tillsammans med EuroRAP eftersom den i dagsläget är väldigt tidskrävande. Resultat från de båda metoderna kan dock användas till punktinsatser på vägnätet och på så sätt kan de farligaste vägsträckorna identifieras.

Nyckelord: IST-Checklist 2005, Intelligenz System Transfer, trafiksäkerhetsmetoder, mänskligt beteende, EuroRAP, Road Scene Analysis, Road Safety Investigation

Innehåll

INNEHÅLL	III
FIGURER	V
TABELLER	V
APPENDIX	V
FÖRORD	VI
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Metod	2
2 LITTERATURSTUDIER	3
2.1 Människan i trafiken	3
2.1.1 Människans sinnesorgan	3
2.1.2 Människans beteende	4
2.2 Vägutformning	6
2.2.1 Vägens linjeföring	6
2.2.2 Vägens omgivning	7
2.3 Slutsatser från litteraturstudien	9
3 NÅGRA METODER FÖR TRAFIKSÄKERHETSANALYS	10
3.1 EuroRAP	10
3.1.1 Syftet med Star Rating	12
3.1.2 Metodbeskrivning för Star Rating	12
3.1.3 Utförande av Star Rating	13
3.2 Road Scene Analysis	14
3.2.1 Syfte	14
3.2.2 Metodbeskrivning	15
3.2.3 Utförande	15
3.3 Road Safety Inspections	15
3.3.1 Syfte	16
3.3.2 Metodbeskrivning	16
3.3.3 Utförande	16

4	IST-CHECKLIST 2005	18
4.1	Syfte	18
4.2	Metodbeskrivning	18
4.2.1	300-meters-axiomet	19
4.2.2	Synfältsaxiomet	19
4.2.3	Logikaxiomet	21
4.3	Utförande	22
5	REDOVISNING AV LIKHETER OCH SKILLNADER MELLAN DE VALDA METODERNA	23
6	BLINDTESTER AV IST-CHECKLIST 2005	24
6.1	Metodbeskrivning	24
6.2	Områdesbeskrivning	24
6.3	Utvärdering	26
6.4	Olycksstatistik	26
6.5	Statistiska beräkningar	27
6.6	Resultat av blindtest	28
7	DISKUSSION	30
7.1	Blindtester av IST-Checklist 2005	30
7.2	IST- Checklist 2005 - EuroRAP	32
7.3	Jämförelse mellan olika metoder för analys av trafiksäkerhet	32
8	SLUTSATS	34
9	REKOMMENDATIONER	35
10	REFERENSER	36
10.1	Litteraturförteckning	36
10.2	Elektroniska källor	37
10.3	Databaser	37
10.4	Muntliga källor	37

Figurer

Figur 2.1 Olycksorsak fördelat mellan väg, människa och fordon	4
Figur 2.2 Exempel på diskontinuerlig- (överst) respektive kontinuerlig (nederst) linjeföring.....	6
Figur 2.3 Synvilla som uppkommer vid användandet av motriktade konkava vertikalkurvor.....	7
Figur 2.4 Exempel på dålig- (vänster) respektive bra (höger) optisk ledning	8
Figur 2.5 Exempel på ett fixeringsobjekt, i detta fall en kyrka.....	8
Figur 3.1 Karta över riskklassificerade vägar i Sverige	11
Figur 3.2 Karta över stjärnmärkta vägar i Västsverige	14
Figur 4.1 Uppdelning av sträckan fram till den kritiska punkten.....	19
Figur 4.2 Samband mellan hastighet och storlek på förarens synfält	20
Figur 4.3 Exempel på dålig (överst) samt bra (nederst) optisk täthet.....	20
Figur 6.1 Karta över trafikmängden på E20, sträckningen Alingsås- Vårgårda.....	25
Figur 6.2 Exempel på bebyggelse nära vägen samt privata utfarter.	25
Figur 6.3 Exempel på bebyggelse nära vägen samt privata utfarter.	26

Tabeller

Tabell 3.1 Fördelning av dödsolyckor och olyckor med svårt skadade mellan mötes-, singel-, samt korsningsolyckor.....	13
Tabell 5.1 Redovisning av likheter och skillnader mellan de valda metoderna för analys av trafiksäkerhet	23
Tabell 6.1 Resultat av blindtest på E20	28
Tabell 6.2 Resultat av korrelationsanalysen för blindtestet på E20.....	29
Tabell 6.3 Jämförelse mellan resultat av blindtestet och IST:s resultat.....	29

Appendix

APPENDIX A RPS Vägelement	I
APPENDIX B Matrisen som används vid utvärdering av EuroRAPs.....	II
APPENDIX C Tabeller som används vid utvärderingen av EuroRAPs.....	IV
APPENDIX D Road Scene Analysis Topic List	VII
APPENDIX E Uträkningar av korrelationskoefficient, r för det	VIII
APPENDIX F Översiktskarta, sträckorna A och B	X
APPENDIX G Sträckorna A och B och dess egenskaper.....	XI
APPENDIX H Olyckor som inte beror på det mänskliga beteendet	XV
APPENDIX I Olycksdata	XVI
APPENDIX J Sträckorna A och B med olyckor	XX
APPENDIX K Uträkningar för genomfört blindtest	XXIII
APPENDIX L Resultat av korrelationsanalys av sträckorna A resp. B	XXIV
APPENDIX M Resultat av IST:s korrelationsanalys	XXVIII
APPENDIX N Kartor på EuroRAP-resultat på sträcka A och B.....	XXIX
APPENDIX O Jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005-	XXXII
APPENDIX P Jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005-	XXXIV

Förord

Vi som författat och skapat denna rapport är två civilingenjörsstuderande studenter med inriktning mot mark, anläggning, miljö och samhällsplanering, från Chalmers tekniska högskola i Göteborg. Under våren och sommaren 2006 har vi arbetat med detta examensarbete som går ut på att utvärdera den trafiksäkerhetsanalyserande metoden IST-Checklist 2005 samt att jämföra den med andra liknande metoder. Detta examensarbete ingår i EU-projektet Ranking for European Road Safety (RANKERS) och beställaren är Specialiststöd Vägverket Region Väst och RANKERS- gruppen på Chalmers tekniska högskola. Syftet med utvärderingen och jämförelsen är att de inblandade parterna vill veta mer om metoden samt om den kan tillämpas på det svenska vägnätet.

Vi vill här passa på att rikta ett stort tack till Kenneth Svensson, trafiksäkerhetsanalytiker på Specialiststöd Vägverket Region Väst och Gunnar Lannér, universitetslektor på Chalmers tekniska högskola för utomordentlig hjälp och handledning.

Vi vill även rikta ett stort tack till:

Sarbaz Othman, doktorand på Fordonssäkerhet, Chalmers tekniska högskola,

Kent Sjölander, Specialiststöd Vägverket Region Väst,

Tomas Bergbom, Specialiststöd Vägverket Region Väst,

Bo Lönegren, Huvudkontoret Vägverket,

Sibulle Birth, Intelligenz System Transfer, Potsdam Tyskland,

Meike Pflaumbaum, Intelligenz System Transfer, Potsdam, Tyskland

samt alla som vi inte nämnt på Specialiststöd Vägverket Region Väst

Göteborg, 2006-09-19

Karolina Björkman

Anneli Karlsson

1 Inledning

IST-Checklist 2005 är en metod som utifrån kunskap om det mänskliga beteendet analyserar en plats eller en vägsträcknings benägenhet att utlösa olyckor. Utvärderingen görs utifrån en checklista där resultatet sedan analyseras och åtgärder föreslås. Tanken med IST-Checklist 2005 är även att ta med lärdomar från denna vid nybyggnation, för att olyckor skall undvikas i framtiden. Metoden är utvecklad av institutet Intelligenz System Transfer (IST) som ligger i Potsdam, Tyskland.

Detta examensarbete genomfördes tillsammans med Specialiststöd Vägverket Region Väst och gruppen Väg och trafik på institutionen Bygg- och miljöteknik på Chalmers. Arbetet är en del av EU-projektet Ranking for European Road Safety (RANKERS), där Vägverket och Chalmers är två av 17 partners (ERF, hemsida). Syftet med projektet är att utveckla vetenskapliga riktlinjer för trafiksäkerhetsarbetet och på så sätt utrota farliga vägsektioner. Detta skall göras genom att integrera faktorer så som mänskligt beteende och fordons teknologi i trafiksäkerhetsarbetet. Målet med projektet är att minska antalet trafikolyckor och på så sätt bidra till säkrare vägar. Projektet beräknas rädda 1200 liv per år vilket betyder en kostnadsbesparing på cirka 4,2 miljarder euro (ERF, hemsida).

1.1 Bakgrund

Dödsfall och personskador på grund av vägtrafikolyckor utgör idag ett av de stora folkhälsoproblemen i världen. Över 10 miljoner människor skadas i trafiken varje år och i dagsläget antas det att antalet trafikolyckor kommer att öka till följd av en ökad befolkning och större rörlighet (Humanes, 2005). Enligt Världsbanken kommer denna typ av dödsorsak vara den tredje största i världen år 2020 (Humanes, 2005).

Skillnaden i trafiksäkerhetsarbetet är stor mellan olika länder och regioner och generellt dödas det i u-länderna fler människor i trafiken jämfört med det antal som dödas i i-länderna (Breyer & Weiss, 2006). Detta beror i första hand på att fler och fler människor i u-länderna börjar få råd att använda transportsystemet samtidigt som trafiksäkerheten inte prioriteras av de styrande i länderna. Det samma gäller även för vissa länder i Europeiska Unionen (EU) och då särskilt de nya medlemsstaterna i öst.

EU-kommissionen har, för att minska antalet döda i trafiken tagit fram en handlingsplan som heter White Paper and Road Safety Action Program (svenska: Vit bok). Denna går ut på att halvera antalet dödade på de europeiska vägarna fram till år 2010 jämfört med år 2000. Detta betyder 25 000 färre dödade personer i trafiken i Europa per år (Europeiska Kommissionen, 2001).

I Sverige dödas cirka 500 personer varje år till följd av olyckor i trafiken. Tusentals skadas så svårt att de får bestående men och många fler skadas lindrigt till följd av olyckor på gator och vägar (Vägverket, hemsida). Nollvisionen som innebär att ingen människa skall dö eller skadas allvarligt i trafiken antogs 1997 av Riksdagen och ligger idag till grund för allt trafiksäkerhetsarbete i Sverige. Människor gör alltid misstag, men de olyckor som ändå sker skall inte få för allvarliga konsekvenser och de skall framför allt inte straffas med döden (Vägverket, 2004).

Riksdagens beslut om Nollvisionen förändrar synen på ansvar i vägtransportsystemet (Regeringskansliet, 1997). Ansvaret för en olycka ligger på de tre olika parterna bil, förare och väghållare och en samverkan mellan dessa tre är nödvändig för att skapa ett trafiksäkert samhälle. De olika ansvarsområdena i systemet skall tillsammans ge en bättre säkerhet än vad de gör var för sig. Som en följd av Nollvisionen läggs dock det yttersta ansvaret på systemutformarna. I nuläget ligger, enligt lagstiftningen, huvudansvaret i en trafikolycka på föraren, och därför behöver lagstiftningen ändras för att passa in i Nollvisionens normer.

Problemet med trafikolyckor är idag att det inte finns några relevanta definitioner av begreppet (Regeringskansliet, 1997). En trafikolycka är resultatet av en kedja av olika händelser, där kedjan ofta inleds redan långt innan själva olyckan inträffar. För att ta fram mer information om denna kedja av händelser gör Vägverket sedan 1997 djupstudier av alla dödsolyckor på det svenska vägnätet. Dessa analyser visar tydligt att de flesta dödsolyckorna orsakas av misstag eller felbedömningar av människan.

1.2 Syfte

Examensarbetets huvudsyfte är att utvärdera metoden IST-Checklist 2005, ett verktyg som används för att analysera vägmiljöns benägenhet att orsaka trafikolyckor. Metoden skall testas och analyseras genom blindtester på sektioner på det svenska vägnätet. Examensarbetet skall även bedöma om metoden kan användas i Sverige i framtiden. Det skall även undersökas om metoden kan användas tillsammans med European Road Assessment Programme (EuroRAP), en metod som betygsätter en väg utifrån hur förlåtande vägen och dess omgivning skulle vara vid en eventuell trafikolycka. Ytterligare ett syfte är att jämföra IST-Checklist 2005 med ett urval av andra metoder för analys av trafiksäkerhet.

1.3 Avgränsningar

De metoder för analys av trafiksäkerhet som behandlas i examensarbetet valdes ut genom diskussioner med handledare och andra kunniga inom området. IST-Checklist 2005 utvärderas och blindtestas i detta arbete endast på två vägsträckningar på det statliga vägnätet. Sträckorna som är belägna mellan Alingsås och Vårgårda är en del av E20 och de är totalt cirka 5,6 kilometer långa.

1.4 Metod

Arbetets genomförande:

- Litteraturstudier i trafiksäkerhet, trafikantbeteende, vägutformning och estetik
- Utbildning och inläring av IST-Checklist 2005- metoden
- Jämförelse mellan ett urval av metoder som analyserar trafiksäkerhet
- Utvärdering och analys av IST-Checklist 2005- metoden genom blindtester på det svenska vägnätet
- Sammanställning av resultat

2 Litteraturstudier

För att förstå och därefter kunna analysera de utvalda metoderna för trafiksäkerhetsanalys genomförs en litteraturstudie i hur människan verkar och fungerar i trafiken samt i vägutformning.

2.1 Människan i trafiken

Människan använder sig av sina sinnesorgan för att ta in information om trafik och vägmiljö. Detta för att kunna fatta rätt beslut om hur hon skall bete sig i olika situationer. Avsnitten nedan behandlar människans sinnesorgan samt hennes olika beteendemönster i trafiken.

2.1.1 Människans sinnesorgan

De sinnen som människan använder i trafiken är till största grad känsel, hörsel och syn, medan lukt och smak används i mindre utsträckning eller inte alls (Nilsson m.fl., 1989). Nedan följer en beskrivning av hur människan använder känsel, hörsel och syn i trafiken.

Känsel

Känsln är ett sinne som används i många sammanhang i trafiken (Nilsson m.fl., 1989). Människan reagerar inte snabbt på känselsignaler men däremot är reaktionen stark vilket innebär att det i trafiken kan vara effektivt att använda denna typ av signal för att påkalla trafikantens uppmärksamhet samt för att förmedla information. Detta kan exempelvis göras genom upphöjda markeringar vid väggkanten, så kallade rumble strips vilka förmedlar information om att trafikanten är på väg utanför körbanan och hon får då en signal om att hennes beteende bör ändras. Ojämnheter i vägbanan under lång tid kan dock leda till trötthet då det kräver ytterligare koncentration och uppmärksamhet av föraren än vid en jämn beläggning.

Hörsel

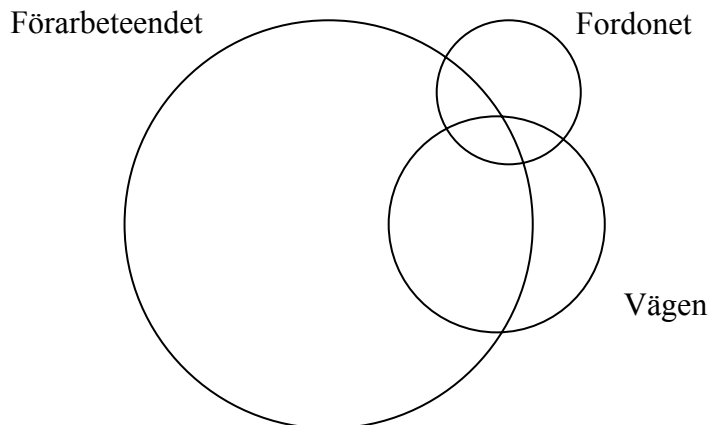
Människan reagerar snabbt på ljudsignaler, men nackdelen är att det ibland är svårt att höra varifrån ljudet kommer (Nilsson m.fl., 1989). Ljud har ett starkt signalvärde och ger trafikanten viktiga varningssignaler om varandras existens. Sådana signaler skall dock användas sparsamt eftersom det delvis kan blockera andra informationskanaler. Trafikljud kan delas in i två grupper, dels de som är avsiktliga som exempelvis ljudsignaler vid järnvägs korsningar och dels de som är oavsiktliga som exempelvis trafikbuller från däck och motor.

Syn

Synen är det mest dominerande sinnesorganet i trafiken och genom den tar trafikanten in information om omgivningen (Nilsson m.fl., 1989). Människans synfält har fysiska begränsningar som beror på ögonhålans omgivning och av ögongloben men påverkas även av andra omständigheter som exempelvis sikt i fordonet. Personbilistens ögonhöjd över vägbanan spelar också en viktig roll och normalt sägs det att den är på en höjd av 1,2 meter vilket innebär att hon bara ser en viss del av vägen (Hubendick, 1976).

2.1.2 Människans beteende

Fel på fordon samt misstag i vägutformningen kan vara en bidragande faktor till att trafikolyckor inträffar (Theenwes & Godthelp 1995 i Bylin m.fl., 2004). Dock är det människans misstag som är den största orsaken till att det sker olyckor. Enligt Humanus (2005) uppgår andelen av de olyckor som beror på den mänskliga faktorn till så mycket som 95 %, vilket illustreras i Figur 2.1 nedan.



Figur 2.1 Olycksorsak fördelat mellan väg, människa och fordon (Vägverket VUC, 2006)

Vad som kan beskrivas som den mänskliga faktorn är biologiska och psykiska begränsningar, men även egenskaper som exempelvis reaktionstid och mörkerseende (Bylin m.fl., 2004 och von Holst m.fl., 1997). Utbildning, träning och erfarenhet är de viktigaste faktorerna som spelar in vid en individs körförmåga men även kön och ålder har en viss betydelse. Ytterligare faktorer, som är lättare för individen själv att påverka och som spelar in på förarens prestationsförmåga kan vara intag av alkohol, medicin, droger samt trötthet och stress (Nilsson m.fl., 1989). Dessa faktorer, samt hur de påverkar förarens körsätt beskrivs i avsnittet Beteendeteorier nedan.

Beteendevetenskap

Människans beteende i trafiken är målfixerat vilket betyder att hon alltid försöker komma till rätt plats i rätt tid och på detta sätt undertrycker eventuell negativ information. (Olofsgård, 2006) Det gäller därför att utformningen av en väg och dess omgivning är självklar (eng. self explaining), vilket innebär att den skall utformas på sådant sätt att den kan styra trafikantens beteende ur ett trafiksäkerhetsmässigt önskvärt sätt. Vägen skall ge trafikanten de signaler som krävs för att hon skall förstå hur hon skall bete sig i den aktuella trafiksituationen (Nilsson m.fl., 1989). Det är även viktigt att se till att inga oväntade händelser eller överraskningar uppenbarar sig under bilfärden, utan att den information som ges är korrekt, tydlig och entydig. Hur människan beter sig i trafiken kan beskrivas med hjälp av beteendevetenskapliga modeller vilka brukar delas in i delarna beteendeteorier och uppmärksamhet. Dessa beskrivs mer nedan.

Beteendeteorier

Enligt Englund med flera (1998 i Bylin m.fl., 2004) finns det ingen enskild, sammanhängande teori som på ett fullständigt sätt kan beskriva varför bilförare ibland agerar på ett sådant sätt att en trafikolycka uppstår. Som tidigare nämnts är beteendet hos olika förare individuellt och varierar från förare till förare, men generellt sett kan tre olika nivåer av mänskligt beteende urskiljas. Dessa är det färdighetsbaserade, det regelbaserade och det kunskapsbaserade beteendet.

Det färdighetsbaserade beteendet baseras på omedveten ”know-how”, det vill säga trafikanten kör på gammal vana och utifrån ett redan invant mönster (Bylin m.fl., 2004). Det regelbaserade beteendet baseras på medveten ”know-how”, det vill säga utifrån uppsatta regler och normer, och det kunskapsbaserade beteendet tas till i en för trafikanten okänd situation, där resonering krävs för att komma fram till rätt beslut. Vad som även bör tas i beaktande är att människans beteende är individuellt och varierar från individ till individ. Nedan beskrivs några av de faktorer som spelar in på en förares körsätt.

- Erfarenhet:
 - Liten erfarenhet leder till bristande skicklighet (Nilsson m.fl., 1989)
 - Stor erfarenhet kan leda till ökad körhastighet och aggression (Nilsson m.fl., 1989)

- Kön:
 - Män kör oftare med alkohol i kroppen än vad kvinnor gör (Nilsson m.fl., 1989)
 - Kvinnor distraheras lättare av störande moment under körningen, men kör oftast långsammare än män (Nilsson m.fl., 1989)

- Alkohol, narkotika och medicin:
 - Sinnena avtrubbas och koordinationsförmågan försämras (Nilsson m.fl., 1989)
 - Förmågan att bedöma sin prestationsförmåga försvagas (Nilsson m.fl., 1989)
 - Kroppen kompenserar inte för långsamma mentala processer och tenderar att ta större risker (Nilsson m.fl., 1989)
 - Små mängder alkohol förlänger reaktionstiden för synen, hörseln och för känslan och ger ett försämrat mörkerseende (Nilsson m.fl., 1989)

- Trötthet:
 - Bidrar till en längre reaktionstid (Nilsson m.fl., 1989)
 - Leder till en större risk att fatta fel beslut (Nilsson m.fl., 1989)

Uppmärksamhet

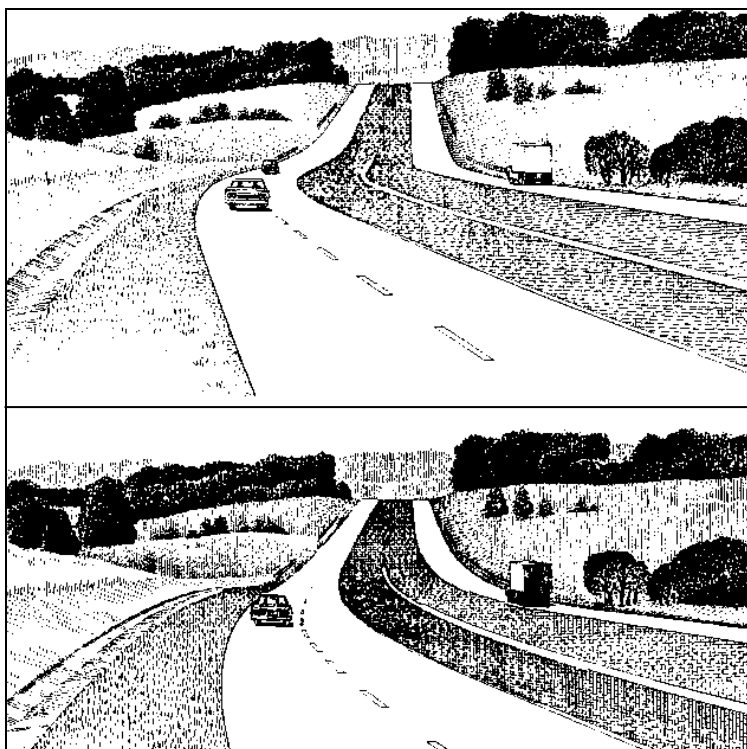
Människans uppmärksamhet gör det möjligt för henne att uppfatta, förstå, särskilja, minnas och reagera snabbt i olika situationer (Bylin m.fl., 2004). Det finns dock gränser för vad en människa kan uppmärksamma. Dessa gränser beror på svårighetsgrad, resurser i det informationsprocessande systemet och grad av kunskap som personen redan har. Två uppgifter som var för sig är mycket enkla att göra kan bli mycket svåra eller omöjliga att genomföra samtidigt om de belastar samma informationsintag i hjärnan.

2.2 Vägutformning

Harmonin är viktig inom vägutformning eftersom det, för att få en så säker trafikmiljö som möjligt, krävs ett samspel mellan trafikanten, estetik och den tekniska utformningen av vägen (Johansson, 1997). Vägutformningsharmonin kan delas upp i två grupper, inre harmoni som behandlar vägens linjeföring och yttre harmoni som behandlar vägens omgivning. Dessa ämnen kommer att behandlas mer nedan.

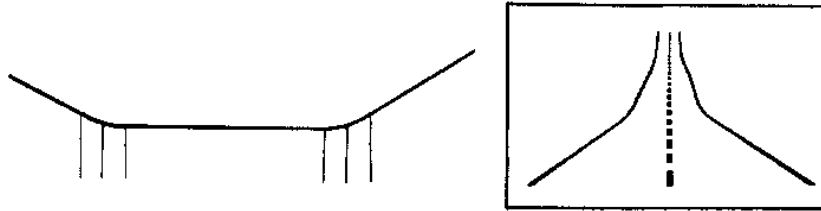
2.2.1 Vägens linjeföring

Linjeföring är en kombination av vägens plan och profil och det finns flera olika linjeföringstekniker att använda sig av. Under Nödhjälpsåren på 1800-talet gjordes vägarna raka med stora berg- och jordskärningar (Nilsson m.fl., 1989). På 1920-talet då det började ställas krav på vägens plan och profil blev det stor fokus på raksträckor vilket resulterade i en stel och knäckig väglinje. Detta brukar kallas diskontinuerlig linjeföring och den får ofta ett otillfredsställande estetiskt uttryck, för exempel se Figur 2.2 (Johansson, 1997). Idag får dock de raka vägarna ge vika för den mjuka och smidiga linjeföringen eftersom samband mellan monotona vägar och insomningsolyckor har upptäckts. Det har insetts att det är viktigt att få en jämvikt mellan horisontell och vertikal linjeföring för att få ett så jämnt intryck av vägen som möjligt (Hubendick, 1976). Detta brukar kallas kontinuerlig linjeföring och det skall eftersträvas eftersom vägen blir mer bekväm att köra på om den har en gradvis och smidig riktningsförändring, för exempel se Figur 2.2 (Johansson, 1997). På det svenska vägnätet finns det dock rester kvar från förr då det under olika perioder fanns olika designprinciper (Nilsson m.fl., 1989).



Figur 2.2 Exempel på diskontinuerlig- (överst) respektive kontinuerlig (nederst) linjeföring (Tunnard & Pushkarev, 1963)

Kombinationen mellan horisontella och vertikala kurvor är betydelsefull för att vägen skall få ett så behagligt uttryck som möjligt (Hubendick, 1976). Ett exempel på hur det annars kan se ut är när två konkava kurvor sammanbinds med en plan vägsträcka. Då kan intrycket fås att vägsträckan i mitten buktar uppåt, vilket inte är estetiskt tilltalande, se Figur 2.3. Detta kan dock åtgärdas genom att göra de konkava kurvorna längre.



Figur 2.3 Synvilla som uppkommer vid användandet av motriktade konkava vertikalkurvor (Hubendick, 1976)

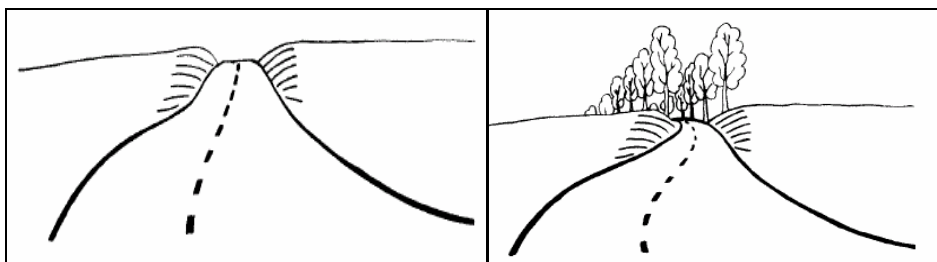
Det är viktigt, ur estetisk synpunkt, att ta hänsyn till omgivande terräng, särskilt när den byter karaktär (Hermelin, 1943). En väg genom ett landskap med både skog och odlad mark bör anläggas på gränsen mellan dessa vilket medför en mjukare övergång och en bättre formgivning. Vägens storlek har också betydelse då det gäller att anpassa denna till omgivande terräng (Hubendick, 1976).

En vägbank kan vara förfulande i landskapet, men detta beror dock i hög grad på hur bakgrunden ser ut (Hubendick, 1976). Anpassning av vägbanken till bakgrundsbilden är därför viktig i den mån det är möjligt. Det är också viktigt att trafikordningar, såsom skyltar samt väglinjeföringen, passar in med den omgivande miljön och bakgrunden för att undvika ett inte tilltalande estetiskt intryck.

2.2.2 Vägens omgivning

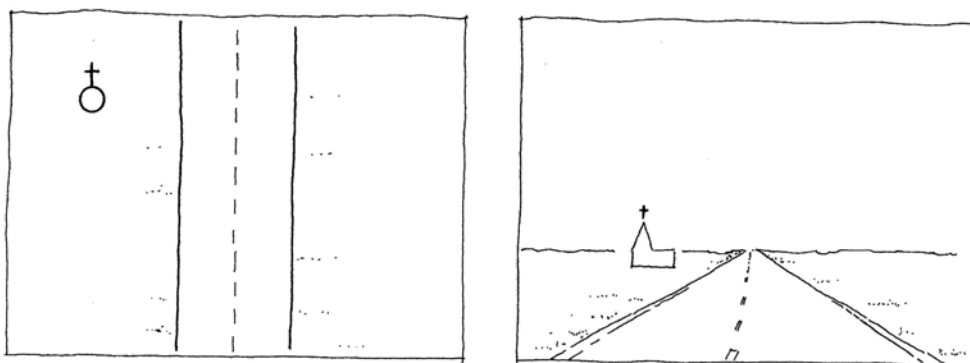
Estetik är viktig för människans välbefinnande och trivsel, inte minst när det gäller vägens utformning (Nilsson m.fl., 1989). Enligt Drottenborg (2002) kan estetiskt tilltalande vägrum leda till bättre trafikanter. På samma sätt leder en väg som inte samspelar med sin omgivning till att ge ett monotont och livlöst intryck på föraren, vilket bidrar till att föraren blir mindre uppmärksam under körningen. Eftersom det förhåller sig på detta sätt är det viktigt att ta hänsyn till estetiken och utseendet på omgivande miljö vid planering och utformning av en väg. Det bör dock tas i beaktande att synen på estetik är individuell och att olika känslor och smak leder till olika uppfattning om vad som är god estetisk formgivning (Nilsson m.fl., 1989).

Vägformgivningens huvudsyfte är att ge en god optisk ledning för att undvika missuppfattningar (Hubendick, 1976). En felaktig optisk ledning kan därför vara vilseledande och till och med farlig för trafikanten. Synintrycket framåt, trafikantens rumsuppfattning, är det mest dominanta och därför det mest avgörande för vägestetiken sett ur trafikantens synpunkt (Eriksson, 1974). Rumsbegreppet innebär att föraren upplever landskapet som en färd från det ena rummet till det andra och därför inte ser helheten av området runt omkring (Hubendick, 1976). Vägens optiska ledning måste därför vara självklar för trafikanten, för exempel se Figur 2.4 nedan.



Figur 2.4 Exempel på dålig- (vänster) respektive bra (höger) optisk ledning (Hubendick, 1976)

Trafikantens gestaltningsförmåga, det vill säga trafikantens förmåga att visualisera en situation innan den inträffat, är väsentlig vid bilkörningen och speciellt viktig vid exempelvis korsningar där inga tveksamheter får uppstå (Hubendick, 1976). En väg genom ett landskap med öppna vidder skall ges en riktning mot ett fokuseringsobjekt, exempelvis mot en gård eller ett kyrktorn (som kan ses i Figur 2.5 nedan) för att inte vilseleda föraren genom att skapa fokus på fel objekt. Detta kan innebära att missförstånd om vart vägen leder uppstår vilket i sin tur kan leda till olyckor. (Hermelin, 1943).



Figur 2.5 Exempel på ett fixeringsobjekt, i detta fall en kyrka (IST, 2006b)

Optisk täthet i synfältet är betydelsefull för att undvika att föraren inte upplever vägen som monoton (IST, 2006b och Hubendick, 1976). Det är därför viktigt med variationer i höjd, avstånd och ljus- och färgkonstraster längs vägens sidområden. Fram till en kritisk punkt, som exempelvis en korsning, är det viktigt att föraren uppmärksammas om att något kommer att hända. Det är då viktigt att sträckan fram till punkten inte är monoton utan att vägens formgivning visar att något kommer att hända genom objekt eller växtlighet.

Det får inte finnas några objekt som påkallar uppmärksamhet vid exempelvis en korsning eftersom detta tar bort förarens uppmärksamhet vid den kritiska punkten (Hubendick, 1976). Det är även viktigt att exempelvis cirkulationsplatser utformas så att trafikanten direkt får en stark känsla av hur hon skall bete sig. Det är väldigt fördelaktigt om en korsning ligger i en lågpunkt eftersom det ger en bättre översikt.

Objekt såsom broar eller monument bör vara symmetriska, parallella och av samma höjd på båda sidor av vägen för att undvika missuppfattningar hos föraren (IST, 2006b). Landfästen bör av samma anledning även utformas så att de ger ett lätt och luftigt intryck (Hubendick, 1976). Utstickande och avvikande objekt från sidoområdet stör det estetiska intrycket och gör att föraren blir överraskad (IST, 2006b). Avståndet mellan samt tätheten av fysiska ting intill vägbanan påverkar även hastighetsupplevelsen och därmed även snitthastigheten. Finns det till exempel många stolpar placerade nära vägbanan, ökas fartupplevelsen och därmed sänks den verkliga hastigheten på sträckan (Bylin m.fl., 2004).

2.3 Slutsatser från litteraturstudien

Utifrån de litteraturstudier som genomförts har några slutsatser dragits vilka bör tas i beaktande vid utformning av nya trafiklösningar samt vid ombyggnad av gamla. Dessa följer nedan.

1. Vägnätet skall vara förutsägbart, undvik därför alla unika trafiklösningar
2. Undvik ansamlingar av kritiska punkter.
3. Se till att det finns möjlighet för eventuella korrektioner.
4. Viktig information som exempelvis hastighetsbegränsningar skall skyltas stort och ofta.
5. Ta hänsyn till estetiska intryck

3 Några metoder för trafiksäkerhetsanalys

Det finns idag ett flertal olika metoder för att analysera trafiksäkerheten på en väg men skillnaden mellan dem är stora. Det finns metoder som exempelvis EuroRAP:s stjärnmärkning som enbart ser på vägens tekniska utformning och dess brister, men även metoder som exempelvis Driving Reliability and Error Analysis Method (DREAM) som ser på enskilda olyckor och den mänskliga faktorns inverkan på dessa. Inom detta spektrum kan metoder som exempelvis IST-Checklist 2005, Road Safety Audits och Road Scene Investigation hittas. Från dessa har, genom diskussioner med handledare och andra kunniga inom området, tre stycken metoder valts ut för jämförelse med IST-Checklist 2005. De utvalda metoderna är:

- EuroRAP
- Road Safety Inspections
- Road Scene Analysis

Mer om dessa kan läsas nedan.

3.1 EuroRAP

European Road Assessment Programme (EuroRAP) är skapad av Europas bilistorganisationer och är en metod som i första hand går ut på att betygsätta vägnäten i Europa genom att klassificera dessa utifrån hur förlåtande vägen och dess omgivning är vid en eventuell trafikolycka (EuroRAP.org, hemsida). EuroRAP är en systerorganisation till European New Car Assessment Programme (EuroNCAP), som krocktestar bilar och utifrån det tilldelar dem betyg på hur trafiksäkra de är.

EuroRAP -klassificeringen görs genom att vägen tilldelas ett betyg från en till fyra stjärnor, där en stjärna är det sämsta och fyra stjärnor är det bästa betyget. Huvudman och ansvarig för systemet i Sverige är Motormännen, som genomför sina kontroller genom Sweco Position AB. Systemet har nu även börjat införas utanför Europa, i exempelvis Australien (AusRAP) och USA (usRAP). AusRAP är fortfarande under utveckling och den kommer med all sannolikhet till skillnad från EuroRAP även att behandla faktorer som beror på det mänskliga beteendet.

Enligt EuroRAP (2005) finns det i trafiken tre kriterier som skall vara uppfyllda för att undkomma skador vid en eventuell olycka. Det första kriteriet behandlar föraren och säger att föraren skall vara nykter, använda säkerhetsbälte och hålla hastighetsbegränsningarna samt följa andra trafikregler. Det andra kriteriet är att fordonet skall vara krocksäkert och det sista kriteriet är att vägmiljön måste vara konstruerad på ett sådant sätt att trafikanten eller trafikanterna vid en olycka överlever utan allvarliga skador då alla de ovan ställda kriterierna är uppfyllda. Detta kan sammanfattas till att ”4-stjärniga förare som kör 4-stjärniga bilar på 4-stjärniga vägar ska klara sig utan allvarliga skador vid en olycka” (sidan 1 Motormännen, ?).

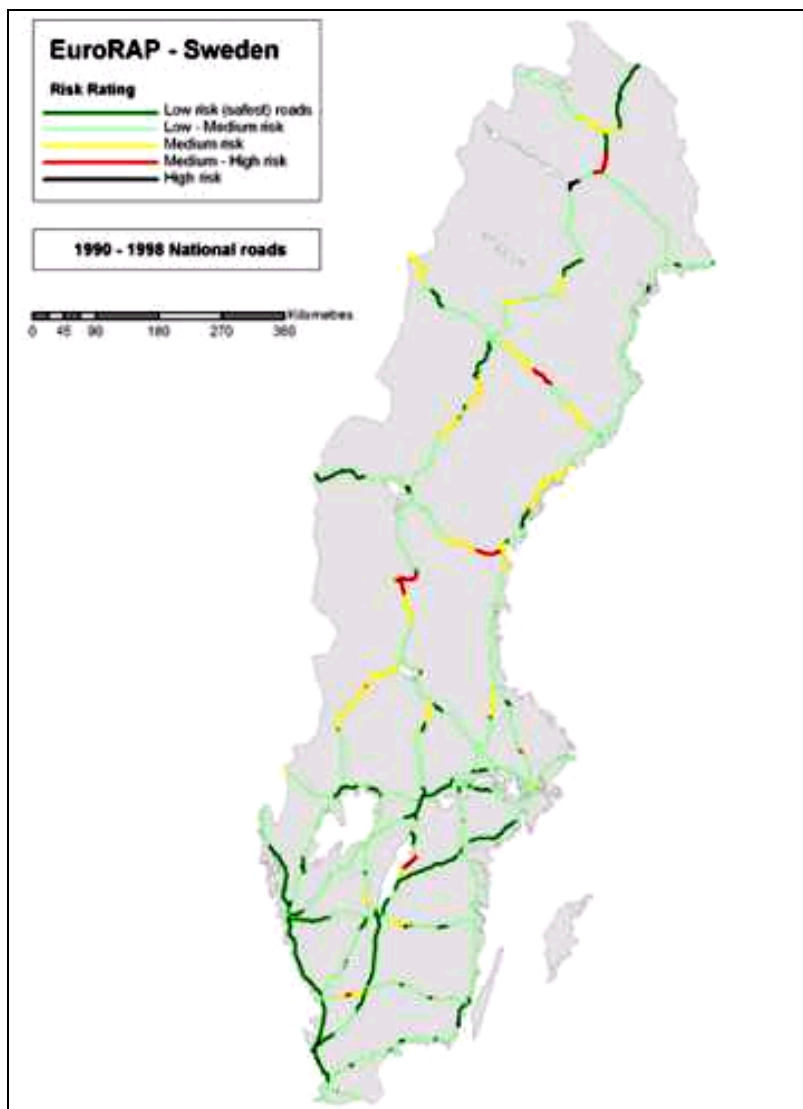
EuroRAP har tre skilda delar, så kallade protokoll, vilka är (EuroRAP, 2005):

- Risk Rate Mapping
- Performance Tracking
- Star Rating

I denna rapport kommer tyngdpunkten att ligga på Star Rating vilket betyder att de två andra protokollen endast kommer att beskrivas i korthet nedan.

Risk Rate Mapping

Risk Rate Mapping går ut på att kartlägga riskerna för att en olycka skall inträffa och baseras på statistik från verkliga olyckor och trafikflödesdata. Kartläggningen gör det enkelt att identifiera de mest säkra respektive osäkra vägarna ur trafiksäkerhetssynpunkt. Bedömningen av risken delas upp i två delar, kollektiv och individuell risk. Den kollektiva risken visar på det totala antalet olyckor på en väg med given längd och mäts i antal olyckor/kilometer. I den individuella riskbedömningen som mäts i antalet olyckor/fordonskilometer tas ytterligare hänsyn till trafikflödet. Resultatet visas på en karta där vägsträckorna är färgmarkerade enligt en speciell färgkod som kan ses i Figur 3.1 nedan.



Figur 3.1 Karta över riskklassificerade vägar i Sverige (EuroRAP.org, hemsida)

Performance Tracking

Performance Tracking är en prestationsutredning som går ut på att följa upp arbetet med trafiksäkerhet och verktyget är främst till för väghållaren. Processen har olika steg där olycksdatan först analyseras utifrån vägsektioner där olyckstalet har sjunkit, ökat eller är oförändrat. Efter detta analyseras olycksdata för individuella år för att hitta eventuella mönster och slutligen efterfrågas det av väghållaren tips på åtgärder för att sänka antalet olyckor(EuroRAP, 2005).

3.1.1 Syftet med Star Rating

Syftet med Star Rating är att minska antalet dödade och svårt skadade i trafiken (EuroRAP.org, hemsida). Detta skall förverkligas genom att på vägarna identifiera större säkerhetsbrister vilka är relativt enkla att åtgärda, samt att skapa ett långsiktigt samarbete mellan de som är ansvariga för trafiksystemet. Metoden skall användas som ett instrument för att informera trafikanterna om vägens standard och på så sätt påverka trafikantens beteende genom att vid låg standard köra försiktigare (Motormännen, Pressreleaser 2004-02-13). Metoden ger också Vägverket och andra väghållare anvisningar om var förbättringar av vägstandard och säkerhet måste göras (EuroRAP.org, hemsida). Den skall också användas som ett redskap för att enkelt kunna jämföra olika vägar med varandra ur trafiksäkerhetssynpunkt.

Det minimikrav som enligt EuroRAP (2005) borde uppfyllas är att alla Europavägar har en minst 3-stjärnig status. Idag är 30 % av de mest trafikerade vägarna i Sverige 1- eller 2-stjärniga. Ett exempel på en fyrstjärnig väg kan vara en fyrfilig motorväg med mittparriär. (EuroRAP.se, hemsida)

3.1.2 Metodbeskrivning för Star Rating

Metoden inriktar sig på fyra olika typer av olyckor. De olyckstyper som behandlas är (EuroRAP, 2005):

- Singelolyckor
- Mötesolyckor
- Kollisioner i korsningar
- Olyckor med oskyddade trafikanter

För att bedöma hur väl vägens utformning skyddar vid de olika olyckstyperna inriktas inspektionsarbetet på fyra olika delar (Motormännen,?). Dessa är vägens sidoområde där man ser på objekt som stenar, träd eller andra föremål nära vägen; vägens mittområde där man ser på i vilken mån det finns någon separering som hindrar ett fordon från att komma över i motsatt köriktning; frekvens av korsningar och registrering av korsningens säkerhetsstandard samt förekomst av åtgärder för oskyddade trafikanter

Det finns identifierat vilka föremål som skall registreras vid en inspektion. Dessa föremål kallas för Road Protection Score elements (RPS Vägelement) och kan ses utförligare i Appendix A.

3.1.3 Utförande av Star Rating

Det finns två olika sätt att utvärdera ett vägnät, dels genom tillämpning av data från förinspelade videofilmer och dels genom användning av ett automatiserat datasystem i specialutrustat fordon (EuroRAP, 2005). I Sverige utförs inspektionerna med hjälp av ett specialutrustat fordon (Motormännen, Pressreleaser 2004-02-13).

Först görs det, beroende på hastighetsbegränsning, en uppdelning av sektioner. Om hastigheten är konstant längs en längre sträcka görs utvärderingen i form av sektioner som är cirka 2 kilometer långa. Manualen som används vid utvärderingen består av en matris, där varje kolumn relaterar till en sektion av vägen, för exempel se Appendix B (EuroRAP, 2004). Det finns för varje olyckstyp en tabell som tar upp olika aspekter beroende på vad för typ av olycka som studeras och det är ifrån dessa tabeller som RPS-värdet hämtas till matrisen. För mer information om dessa tabeller se Appendix C. Utvärderingen längs en vägsträcka måste göras i båda körriktningarna eftersom vägens karakteristik kan skilja sig avsevärt beroende på vilken sida av vägen som studeras. Detta gäller särskilt i bebyggda områden.

Det finns tre steg som skall följas för att utförligt och korrekt fylla i varje kolumn i matrisen:

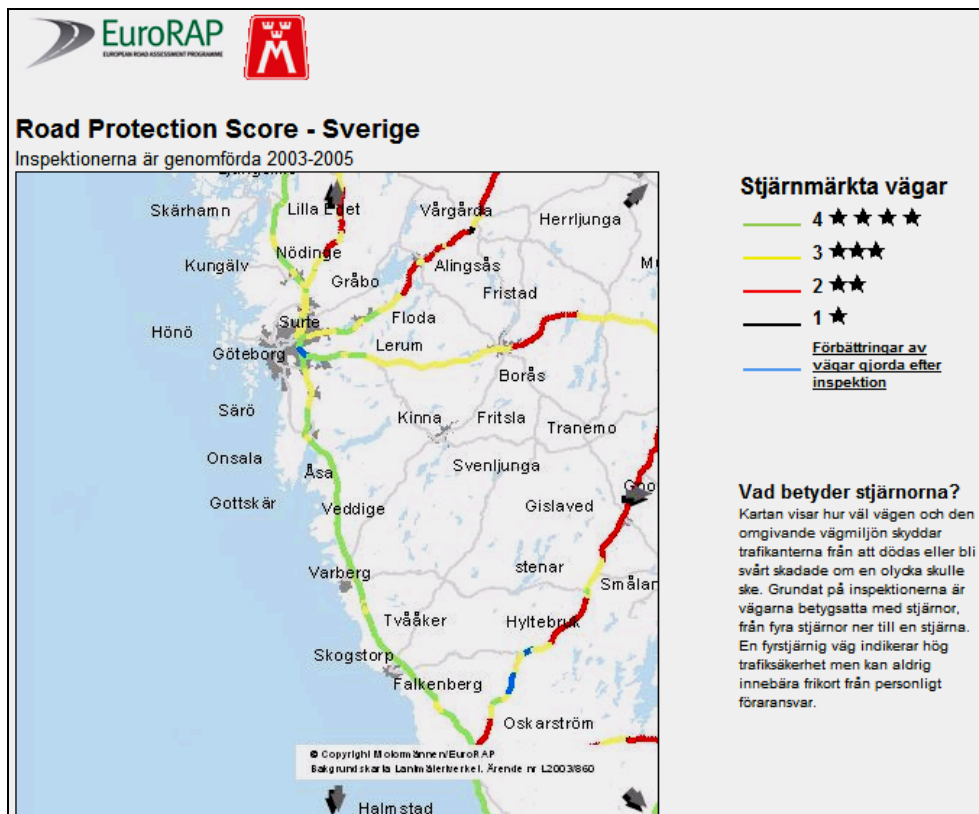
1. Vid början av varje sektion skall en beskrivning av platsen och dess position dokumenteras
2. Under körningen över vägsektionen skall alla RPS Vägelement dokumenteras.
3. Vid slutet av varje sektion räknas ett representativt slutgiltigt värde för hela sektionen fram

Dessa tre steg skall upprepas för varje ny sektion som studeras under utvärderingen. Efter utvärderingen ställs resultatet samman och de tre förstnämnda olyckstyperna summeras genom en vägning samman till ett slutligt RPS-värde. Vägningen baseras på dödsolyckor samt olyckor med svårt skadade och fördelning mellan olyckstyperna kan ses i Tabell 3.1 nedan.

Tabell 3.1 Fördelning av dödsolyckor och olyckor med svårt skadade mellan mötes-, singel-, samt korsningsolyckor. Tabellen gäller för Europeiska motorvägar. (EuroRAP, 2004)

	Möte	Singel	Korsningars	Totalt
Fördelning (%)	31 %	43 %	26 %	100 %

Utifrån denna får vägen sitt slutliga betyg, en stjärnmärkning från en till fyra stjärnor vilket kan ses på kartan i Figur 3.2 nedan. Åtgärder för oskyddade trafikanter redovisas separat och vägs inte in i denna.



Figur 3.2 Karta över stjärnmärkta vägar i Västsverige (EuroRAP.se, hemsida)

3.2 Road Scene Analysis

Road Scene Analysis är en metod som analyserats i Work Package 1 inom Roadside Infrastructure for Safer European Roads-projektet (RISER), som är en del av EU: s Common Transport Policy Sustainable Mobility Program (de Ridder & Martens, ?). Netherlands Organisation for Applied Scientific Research Automotive (TNO) har i Nederländerna gjort 10 djupstudieanalyser på trafikolyckor som har involverat vägens sidoområde. Analyserna har gjorts för att undersöka själva kollisionen och vad den har för konsekvenser för förare och passagerare.

3.2.1 Syfte

Huvudsyftet med Road Scene Analysis är att utifrån mänskligt beteende fastställa och analysera möjliga faktorer som kan utlösa en trafikolycka (de Ridder & Martens, ?). Detta görs genom att studera området kring olycksplatsen, främst vägens sidoområde, och inte enbart platsen där olyckan skett.

Analyserna skall ses som ett första försök till att inkludera den mänskliga faktorn i vägutformning (de Ridder & Martens, ?). Detta görs genom att ta fram riktlinjer som utifrån den mänskliga faktorn är nödvändiga för att välja ut, ta rätt beslut och konstruera en säker och effektiv sidoområdeskonstruktion inom EU. En av svagheterna inom vägkonstruktion är idag att det inte finns några internationellt fastställda regler på hur vägmiljön skall se ut, vilket kan vara förödande för den mänskliga faktorn i trafiken. Ytterligare ett syfte med Road Scene Analysis är därför att studera just dessa problem och se till vad som kan göras för att förbättra dem.

3.2.2 Metodbeskrivning

Analysen utgår främst från relationen mellan förare och vägens utformning och undersökningen utförs med hjälp av en ämneslista där relevanta områden tas upp. Några av de ämnen som listan behandlar är objekt i sidoområdet, trafikintensitet, vägens linjeföring, synvillor, begränsning av synfältet och brist på- respektive för mycket information på samma ställe. För utförligare beskrivning av ämneslistan se Appendix D. Undersökningen som görs med hjälp av ämneslistan resulterar inte i något objektivt resultat utan fungerar som ett diskussionsunderlag.

3.2.3 Utförande

Varje olycksplats dokumenteras med hjälp av både video och fotografering. Detta görs för hela sträckan fram till där olyckan skett för att få en klar översikt över området.

Analysen går till så att två experter inom området besöker platsen för olyckan i dagsljus och fyller oberoende av varandra i ämneslistan (de Ridder & Martens, ?). Om olyckan inträffat nattetid genomförs även en analys i mörker. Efter den analys som experterna gjort på plats görs ytterligare en med hjälp av tagna bilder och videofilm och till sist diskuteras likheter och eventuella avvikelser som observerats under analysen för att komma fram till ett slutligt resultat för varje olycksplats. Avslutningsvis skrivs en rapport där följande punkter tas upp (de Ridder & Martens,?):

1. Kort beskrivning och bakgrund till olyckan
2. Beskrivning av olycksplatsen och dess omgivningar
3. Resultat utifrån Road Scene Analysis- metoden

3.3 Road Safety Inspections

Road Safety Inspections, eller Trafikksikkerhetsinspektjoner som den heter på norska, är en arbetsmetod som skall bidra till säkrare vägar och ge ett säkrare trafiksamhälle (Statens vegvesen, 2005). Metoden är framtagen av Statens vegvesen i Norge och definieras som en systematisk genomgång av ett nytt vägavsnitt eller en existerande väg, då det gäller att identifiera fel som kan leda till en trafikolycka.

I Norge används det idag två typer av Road Safety Inspections (Statens vegvesen, 2005). Den första är trafiksäkerhetsrevisioner och den andra är trafiksäkerhetsinspektioner. Skillnaden är att den förstnämnda koncentrerar sig på trafiksäkerheten i planeringsskedet, utifrån väg- och trafikplan medan den andra metoden, trafiksäkerhetsinspektionerna görs på redan befintliga vägar och trafiknät. Detta är den metod som kommer att beskrivas nedan.

Det som skall ligga till grund för vägutformningen är det mänskliga beteendet samt hur människan reagerar i olika situationer (Statens vegvesen, 2005). Detta skall tas i beaktande vid trafiksäkerhetsinspektionerna, då det gäller att skapa vägar som är självförklarande och förlåtande vilket betyder att ett mänskligt misstag i trafiken inte skall straffas med döden. Detta ligger i linje med den så kallade Nollvisionen, som innebär att ingen människa skall dödas eller skadas allvarligt i trafiken.

3.3.1 Syfte

Det ursprungliga syftet med Road Safety Inspections var att ta fram en metod som skall göra det lättare, säkrare och effektivare att inspektera vägarna utifrån en trafiksäker synvinkel (Statens vegvesen, 2005). Detta innebär även att inspektionerna effektiviseras vilket gör dem mindre tidskrävande. Detta medför i sin tur att det finns möjligt att se över en större del av vägnätet än tidigare. Syftet med Road Safety Inspections är även att existerande vägar och trafiknät skall utformas så att olyckor med dödade eller svårt skadade trafikanter till största grad kan undvikas.

3.3.2 Metodbeskrivning

Undersökningen utförs med hjälp av bilder tagna av en Vidkon- utrustad bil som är ett specialutrustat fordon utformat utifrån metodens krav (Statens vegvesen, 2005). En grupp av specialister utför analysen dels med hjälp av tagna bilder och vid fältbesök. Det som studeras är bland annat områdestyp, hastighetsbegränsning, eventuella farthinder, kurvighet och synlighet. Efter detta studeras objekt som exempelvis korsningstyp, övergångsställen, skyltning och vägmarkeringar. De mest dominerande olyckstyperna i trafiken är mötesolyckor, singelolyckor och olyckor med fotgängare och därför läggs den största vikten vid inspektionerna på dessa olyckor (Statens vegvesen, 2005). Underlaget sammanställs sedan i en rapport där även åtgärder som diskuterats fram redovisas. Formatet för rapporten är standardiserad och för varje studerad sträckning fylls ett protokoll i under inspektionen.

3.3.3 Utförande

Utförandet görs i 3 steg vilka är:

- Förberedelse
- Inspektion
- Rapportskrivning

Dessa kommer att beskrivas mer utförligt nedan.

Förberedelse

Den del som tar mest tid är förberedelsedelen vilket medför att det krävs mindre tid i fält och för rapportering. Först sätts inspektionslaget samman av bland annat en lagledare, någon med kännedom om vägområdet, någon utbildad inom trafiksäkerhet och i vissa fall även polis och någon med kunskap om området. Inspektionen startar alltid med ett introduktionsmöte där alla inblandade parter deltar. Syftet med mötet är att förbereda gruppen för inspektion i fält genom att presentera projektet och klargöra otydligheter.

Det grundläggande materialet skall inkludera dokument och data som är nödvändiga för att utföra inspektionen. Exempel på detta är karta över vägen, tidigare dokumentationer, trafikmängd, hastighetsbegränsningar, gångtrafik, olycksdata och liknande material som behövs för att inspektionen skall kunna genomföras så grundligt som möjligt. Det är även viktigt att inspektörerna har insikt i lagar, regler och handböcker.

Det är viktigt att inte fokusera på olyckor som redan hänt, utan tanken är att skapa sig en översiktlig bild över olyckssituationen längs hela den studerade vägsträckan (Statens vegvesen, 2005). Anledningen till detta är att inspektionen annars lätt fokuseras på olyckor som redan skett vilket kan medföra förbiseende av andra relevanta fel i vägutformningen, som skulle kunna orsaka olyckor. Vad som fokuseras på är istället olycksbilden som helhet och inte de platser där en enskild olycka har skett.

Inspektion

Inspektionen är det andra steget i utförandet och genomförs utifrån de steg som beskrivs nedan (Statens vegvesen, 2005):

- Vidkoninspektion
- Fältinspektion
- Protokollskrivning

Med hjälp av en specialutrustad bil körs vägnätet över och dokumenteras för var 20:e meter, detta görs för alla Norges vägar vartannat år (Statens vegvesen, 2005). Innan fältinspektionen påbörjas studeras dokumentationen av det aktuella vägnätet vilket underlättar inspektionen avsevärt eftersom en stor del av inspektionen kan göras inomhus, vilket reducerar tiden ute i fält och därigenom gör inspektionerna säkrare för inspektören.

Fältinspektionen inriktas på att, ur trafiksäkerhetssynpunkt, kontrollera specifika förhållanden och objekt mer ingående. Sådant som varit oklart utifrån Vidkoninspektionen studeras också närmare. Vissa områden som alltid är svåra att analysera utifrån Vidkondokumentationen, och som därför alltid studeras i fält, är exempelvis sidområden, stolpar och korsningar.

Protokollet som kallas T-ess har databladsformat och i detta ifylls information om vägsträckan i. Protokollet har även en riskmatris, som används som ett hjälpmedel för att lättare kunna plocka ut de ställen på vägnätet som har en större benägenhet att orsaka olyckor.

Rapportskrivning

Slutligen skrivs en rapport på hela inspektionen. Den skall innehålla bakgrund till inspektionen, vem som utfört inspektionen, vad för slags dokumentation som använts, olycksdata på vägavsnittet, resultat och vad som behöver åtgärdas och slutligen vad föreslagna åtgärder skulle kunna få för effekt.

4 IST-Checklist 2005

IST-Checklist 2005 är skapad av det tyska institutet Intelligenz System Transfer (IST). IST-Checklist 2005 är en del av EU-projektet RANKERS som drivs av European Road Federation (ERF). ERF är en ideell sammanslutning som har till uppgift att sammanföra vägmyndigheter och vägintressenter i en dialog och forskning inom trafikfrågor (ERF, hemsida). ERF utför forskning inom tre olika områden, varav ett av dessa är trafiksäkerhet där RANKERS är det mest omfattande projektet.

Syftet med RANKERS är att utveckla riktlinjer för den vetenskapliga forskningen inom trafiksäkerhet (ERF, hemsida). Detta skall göra det möjligt för vägmyndigheter att fatta så kostnadseffektivt optimala beslut som möjligt för att förbättra trafiksäkerheten samt för att utrota farliga vägsektioner. Projektet är väldigt innovativt i sitt syfte och sin omfattning och analysen går ut på att utifrån ett integrerat angreppssätt av både mänskligt beteende och fordonsteknik försöka förhindra att trafikolyckor sker. Projektet är indelat i olika etapper, så kallade Work Packages (Arbetsgrupper) där IST-Checklist 2005 tillhör det tredje (Othman, 2006).

4.1 Syfte

Syftet med IST-Checklist 2005 är att skapa självförklarande vägar och på så sätt eliminera olyckor som beror på att föraren inte förstått situationen (IST, 2006b). Självförklarande vägar skall uppnås genom att identifiera kritiska punkter och sedan åtgärda dem. Kritiska punkter urskiljs och utvärderas utifrån mänskliga faktorer och på så sätt hittas de farliga punkterna som har potential att leda till olyckor.

4.2 Metodbeskrivning

IST-Checklist 2005 har till skillnad från den klassiska olycksanalysen, vilken fokuserar på konflikt och konsekvens, istället fokuserat på de faktorer som utlöst olyckan. Människan behöver exempelvis 4-6 sekunder för att kunna fatta ett riktigt beslut då en krissituation uppstår. Analysen utgår därför ifrån den kritiska punkten och sträcker sig till ett antal meter före denna beroende på vilken hastighet som hålls.

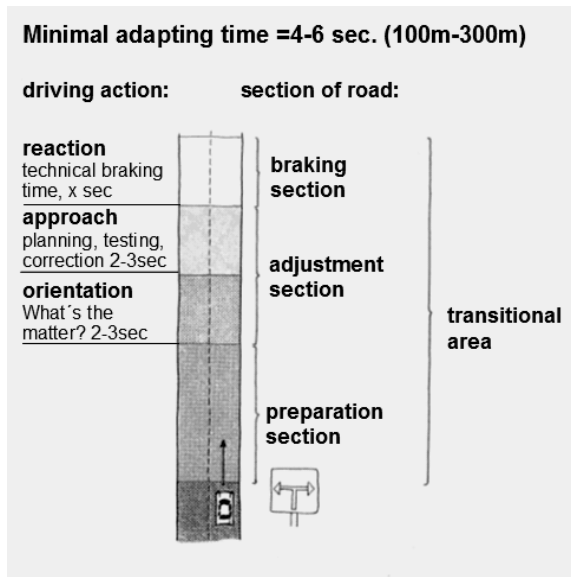
IST (2006a) har klassificerat de utlösande faktorerna och delat in dessa i tre olika grupper, vilka är:

1. 300-meters-axiomet (300-meters-regeln)
2. Synfältsaxiomet
3. Logikaxiomet

Dessa kommer att beskrivas mer nedan.

4.2.1 300-meters-axiomet

300-meters-axiomet är den första regeln och den behandlar sträckan fram till den kritiska punkten (IST, 2006b). Axiomet har fått sitt namn efter den sträcka som behövs för att föraren skall kunna förbereda sig innan en kritisk punkt, se Figur 4.1 nedan. Sträckans längd beror egentligen på hur fort föraren kör samt förarens reaktionstid, vilket innebär att sträckan varierar.



Figur 4.1 Uppdelning av sträckan fram till den kritiska punkten (IST, 2006b)

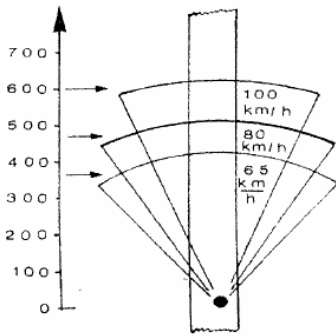
300 meters-axiomet är indelat i två områden, vilka är:

1. sträckan fram till punkten och
2. hur lätt punkten uppfattas.

Sträckan fram till den kritiska punkten är viktig eftersom det är här föraren planerar, testar och utför sitt beslut. Det är därför viktigt att föraren känner igen sig och förstår hur hon skall bete sig för att klara av situationen. Enligt Rothengatter & De Bruin (1988 i IST, 2006a) sker misstag ofta vid en plöslig förändring av trafiksituationen och det är därför även viktigt att den kritiska punkten är lätt att uppfatta, det vill säga att det är bra sikt vid den kritiska punkten.

4.2.2 Synfältsaxiomet

Synfältsaxiomet behandlar omgivningens förmåga att skapa en stimulerande miljö för föraren (IST, 2006b). Storleken på förarens synfält varierar beroende på hur fort hon kör. Ju fortare trafikanten kör desto längre fram på vägen är fokuseringspunkten och desto smalare blir synfältet och vice versa, för exempel se Figur 4.2 (Roth, 1973 i IST, 2006a).

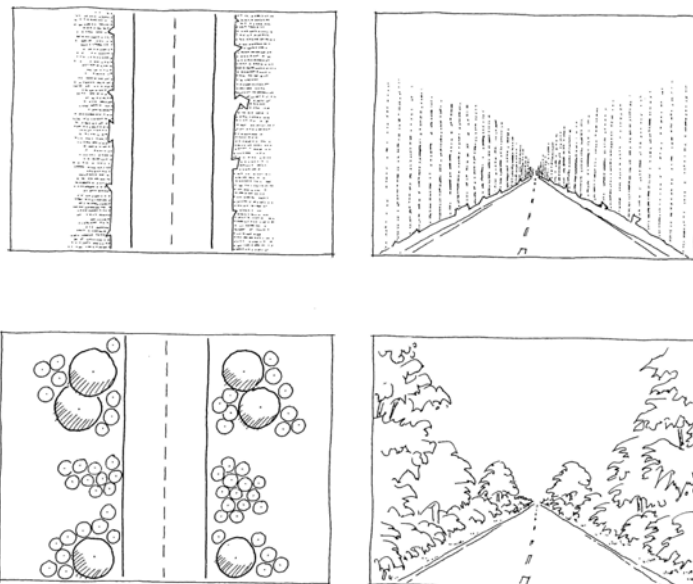


Figur 4.2 Samband mellan hastighet och storlek på förarens synfält (IST, 2006a)

Synfältsaxiomet är indelat i tre områden, vilka är:

1. optisk täthet i synfältet,
2. sidoområdets struktur och
3. rummets bakgrund.

Optisk täthet i synfältet är viktig och det finns ett starkt samband mellan hastighet och omgivande miljö (Lozano, 1988 & Berlyne, 1971 i IST, 2006a). Enligt Herberg (1994, i IST, 2006a) ger en monoton miljö en ökad hastighet eftersom föraren då känner sig uttråkad, för exempel se Figur 4.3 nedan. Detsamma gäller vid mörker eller dimma, då objekt som i vanliga fall stimulerar, inte syns.



Figur 4.3 Exempel på dålig (överst) samt bra (nederst) optisk täthet (IST, 2006a)

Objekt placerade i mitten av vägbanan eller objekt som hindrar sikten sänker hastigheten (Chinn & Elliot, 2002 i IST, 2006a). Vägens utformning spelar också en viktig roll då exempelvis en lång raksträcka leder till en ökad hastighet eftersom sikten blir god, medan en kurvig väg på samma sätt minskar hastigheten (Leutzbach & Papavasiliou, 1988 i IST, 2006a). Det är därför viktigt att värna om rummets struktur och att undvika monotona vägar.

Sidoområdets struktur är viktig för förarens orientering på vägbanan och ett exempel på detta är att en förare har en tendens att köra lite till höger om det endast finns kantlinjer medan hon kör mer till vänster om det även finns en mittlinje (Fleury, Leroux & Moebis, 1988 i IST, 2006a). Om väglinjerna är väl markerade är det lättare att hålla rätt position på vägen (Riemersma, 1986 i IST, 2006a).

Människan tar omedvetet in information om bakgrunden och rumsdjup (IST, 2006b). Informationen bearbetas och tolkas genom att den görs om till situationer och bilder föraren känner igen. Missuppfattningar inträffar då dessa bilder inte stämmer överens med verkligheten till följd av synvillor och optiska illusioner. Exempel på detta är vid kurvor i krön eller sänkor, där kurvradien verkar vara mindre i det första fallet och större i det andra. Ett annat exempel är när linjer eller staket inte är parallella med vägen vilket kan leda till avstånd illusioner eftersom avstånden då ofta över- eller underskattas. Ytterligare ett problem är att föraren ofta uppskattar hastighet och avstånd felaktigt. Vid omkörning är det exempelvis svårt för föraren att uppskatta mötande trafiks hastighet (Leutzbach & Papavasiliou, 1988 i IST, 2006a), vid köbildning blir avståndet till framförvarande bil ofta överskattat (Brackstone, 2000 i IST, 2006a) och vid närmandet av en korsning underskattas korsande trafiks hastighet medan dess avstånd till korsningen överskattas. För att undvika denna typ av illusioner är det viktigt att ha referenspunkter.

4.2.3 Logikaxiomet

Den tredje och sista regeln behandlar logik och handlar om att utformningen av vägen måste överensstämja med förarens förväntningar (IST, 2006b). Om exempelvis en raksträcka ser ut samt känns som en motorväg så kommer de faktiska hastigheterna att vara höga/motorvägsmässiga oavsett skyltningen (Bylin m.fl. 2004).

Logikaxiomet är uppdelat i fem olika områden, vilka är:

- infartseffekten,
- effekt vid stadsförbifart,
- effekter av vanor och rutin,
- ackumulation av kritiska punkter och
- skyltning.

Människan har en begränsad kapacitet för informationsintag och hon har normalt inte möjlighet att ta in och bearbeta mer än 5 ± 2 olika signaler samtidigt (IST, 2006a). Förväntade signaler är dock lättare att uppfatta och reaktions- och beslutstid blir kort till skillnad från oväntade signaler, då effekten blir det omvända. Därför är det viktigt att utforma trafikrummet så att överinformation undviks.

Hur vägen sett ut tidigare bidrar till hur föraren tror att vägen kommer att se ut i fortsättningen (IST, 2006a). Det är viktigt att använda samma karaktäristik på liknande vägar, så som exempelvis skyltar och väglinje eftersom tvetydigheter och därmed även missuppfattningar då undviks.

4.3 Utförande

Metoden kan användas både innan och efter det att en olycka inträffar (IST, 2006b). När undersökningen görs innan en olycka inträffat väljs de undersökta sektionerna utifrån de kritiska punkterna på sträckningen. När en olycka redan har inträffat genomförs analysen på olycksplatsen samt området runt denna.

Utvärderingen måste genomföras av en person som är certifierad i IST-Checklist 2005 (IST, 2006b). Platsen besöks och dokumenteras genom bilder eller video och utvärderingen sker sedan på plats eller med hjälp av den gjorda dokumentationen.

Vid utvärderingen används IST-Checklist 2005:s tillhörande Exercise Booklet i vilken det finns ett frågeformulär för varje grupp (Eftersom detta material fortfarande är konfidentiellt kan det tyvärr inte visas i Appendix). Det är totalt 74 frågor vilka är uppdelade på 10 grupper i de tre axiomen. Frågorna är av ja- och nej-karaktär där ett Ja är värt ett (1) medan ett Nej är värt noll (0). Enbart de frågor som är väsentliga för den studerade vägsträckan besvaras. När alla erforderliga frågor är besvarade summeras poängen för varje område, för hela gruppen och till slut även för hela objektet. Resultatet förs sedan över till ett Data Sheet (datatablad) där resultatet redovisas i procent som visar kvoten mellan ja-svar och totalt antal besvarade frågor.

Klassificeringen av resultatet görs i tre prioriteringsklasser, hög-, mellan- och låg prioritet där hög är resultat mellan 0 % -35 %, medel 36 % -59 % och låg 60 % -100 %. Vid prioriteringsklass "hög" är det en stor sannolikhet för att en olycka skall inträffa och insatser för att förbättra sektionen är obligatoriska. Vid prioriteringsklass "medel" är sannolikheten måttlig för att en olycka skall inträffa och åtgärder behövs på sikt. Vid prioriteringsklass "låg" är det en liten sannolikhet för att en olycka skall inträffa och därmed behövs inga speciella åtgärder.

5 Redovisning av likheter och skillnader mellan de valda metoderna

Vid redovisning av de valda metoderna för trafiksäkerhet behandlas följande faktorer:

- Ursprung: Vem har utvecklat metoden?
- Syfte: Vad går metoden ut på?
- Typ av analys: När används metoden?
- Utförande: Hur genomförs analysen?
- Verktyg: Vilka hjälpmedel finns att tillgå?
- Rum för tolkning: Hur mycket rum finns det för egen tolkning?
- Mänskligt beteende: Bygger metoden på kunskap om mänskligt beteende?
- Typ av resultat: Vad för bedömningsunderlag fås ur analysen?
- Målgrupp: Vem är intresserad av resultatet?

Redovisningen kan ses i Tabell 5.1 nedan.

Tabell 5.1 Redovisning av likheter och skillnader mellan de valda metoderna för analys av trafiksäkerhet

Namn	EuroRAP, Star Rating	Road Safety Inspections	IST-Checklist 2005	Road Scene Analysis
Ursprung	Europas bilistorganisationer	Statens Vegvesen, Norge	Intelligenz System Transfer, Tyskland	TNO, Nederländerna
Syfte	Identifiera tekniska säkerhetsbrister	Identifiera kritiska punkter och tekniska säkerhetsbrister	Identifiera brister i vägmiljön	Identifiera kritiska punkter och tekniska säkerhetsbrister
Typ av analys	Ej olycksbaserad	Både före och efter olyckor	Både före och efter olyckor	Efter olyckor
Utförande	Fältstudier i specialutrustat fordon + studier av dokumentation	Fältstudier + studier av dokumentation	Fältstudier + studier av dokumentation	Fältstudier + studier av dokumentation
Verktyg	Manual	Protokoll	IST-Checklist 2005	Analysunderlag (Topic list)
Rum för tolkning	Liten	Stor	Stor	Stor
Mänskligt beteende	Nej	Ja	Ja	Ja
Typ av resultat	Betyg genom stjärnklassificering	Riskmatris?	Procenttal och klassificering	Diskussionsunderlag
Målgrupp	Ansvariga för trafiksystemet samt alla trafikanter	Ansvariga för trafiksystemet	Ansvariga för trafiksystemet	Ansvariga för trafiksystemet

6 Blindtester av IST-Checklist 2005

Blindtester genomfördes för att se om IST-Checklist 2005- metoden kan användas på sektioner på det svenska vägnätet. Detta för att på sikt kunna använda denna tillsammans EuroRAP, som betygsätter vägar utifrån hur förlåtande dem är. Farliga vägsektioner skall på så sätt kunna identifieras och åtgärdas. Blindtesterna utfördes på E20 nordöst om Alingsås, där Kenneth Svensson och Kent Sjölander på Specialiststöd Vägverket Region Väst valde ut två sträckningar på totalt cirka 5,6 km vilka undersöktes i båda riktningar. All information om eventuella olyckor undanhölls tills dess att testerna genomförts.

IST genomförde tester av IST-Checklist 2005 på det tyska vägnätet och fann att det var stark korrelation mellan låga IST Checklist 2005-resultat och hög olycksfrekvens, för uträkningar och resultat se Appendix E.

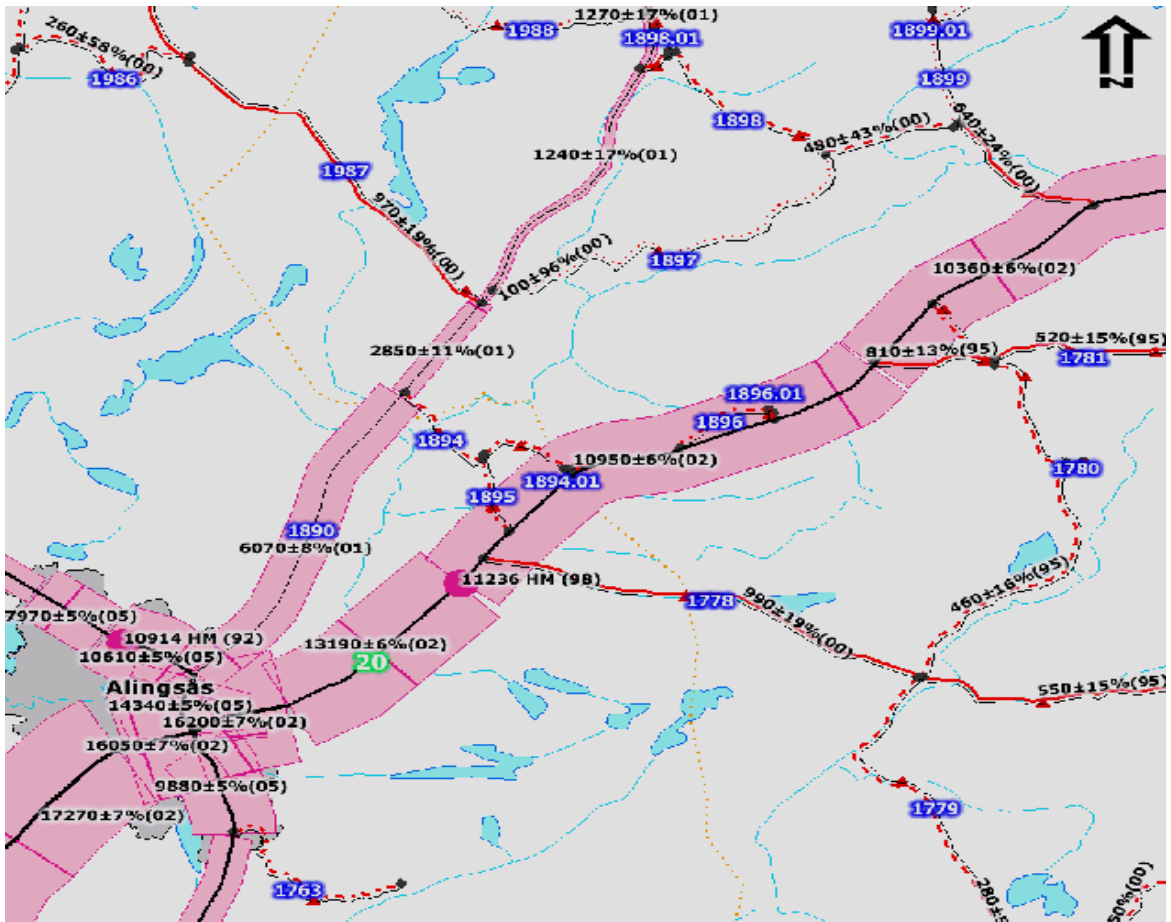
6.1 Metodbeskrivning

Arbetets genomförande:

- Dokumentation i form av fotografering av de valda vägavsnitten med en frekvens av cirka 20 meter
- Identifiering av kritiska punkter och indelning av sträckorna i kortare sektioner
- Utvärdering av sektionerna utifrån dokumentationen och eventuellt kompletterande besök
- Framtagning av olycksdata för objekten med hjälp av Swedish Traffic Accident Data Acquisition (STRADA), Vägverkets olycksdatabas samt arkivet för trafikolyckor på Vägverket Region Väst.
- Jämförande av utvärderingsresultat och olycksstatistik för objekten
- Se på korrelation mellan IST-Checklist 2005 -resultat och verkliga olyckor med hjälp av statistiska beräkningar

6.2 Områdesbeskrivning

De utvalda sträckorna ligger mellan Alingsås och Vårgårda på E20 som är en högtrafikerad Europaväg på det svenska primära, nationella stamvägnätet, för översiktskarta se Appendix F. På sträcka A är vägen 12 meter bred och har två körfält, ett i vardera körriktning. Trafikmängden på sträckan är 13 000 fordon/dygn varav cirka 13 % är tung trafik. På sträcka B är vägen 13 meter bred och har två körfält, ett i vardera körriktning. Trafikmängden på sträckan är 11 000 fordon/dygn varav cirka 14 % är tung trafik. Hastigheten på de båda sträckorna varierar mellan 70 och 90 km/h (Vägverket, 2005). För trafikmängd se Figur 6.1 nedan.



Figur 6.1 Karta över trafikmängden på E20, sträckningen Alingsås- Vårgårda (Vägverket Konsult, 2006)

Vägens sträckning går genom landsbygdsområden där många av de omkringliggande husen och gårdarna har egna avfarter från den stora vägen vilket bidrar till att det finns många kritiska punkter utöver de kurvor och krön som finns på sträckningen. För exempel se Figur 6.2 och Figur 6.3.



Figur 6.2 Exempel på bebyggelse nära vägen samt privata utfarter.



Figur 6.3 Exempel på bebyggelse nära vägen samt privata utfarter.

6.3 Utvärdering

Utvärderingen utfördes efter avslutad utbildning i IST-Checklist 2005. Platsen för testerna besöktes och dokumenterades med foton. Utifrån dessa foton identifierades kritiska punkter och indelningen av sektionerna gjordes utifrån dessa. Resultatet av denna uppdelning kan ses i tabellform samt på karta i Appendix G.

Vid utvärderingen användes checklistans tillhörande Exercise Booklet där de väsentliga frågorna besvarades. Resultatet räknades sedan ihop och kan ses i Tabell 6.1.

6.4 Olycksstatistik

De olyckor som varit med i analysen är de som inträffat under åren 1996-2005. Under denna tioårsperiod har systemet för bokföring av olyckorna ändrats vilket har resulterat i att olycksdata tagits fram från både databaser och pappersarkiv. Det har också varit en skillnad i rapportering vilket betyder att det fram till 2001 finns både personskade- och egendomsolyckor registrerade medan det efter 2001 endast finns personskadeolyckor registrerade. Olycksdata togs fram med hjälp av olycksdatabaserna STRADA och Vägverkets olycksdatabas samt ur arkivet för trafikolyckor på Vägverket Region Väst. Alla olyckor på sträckan analyserades så när som på olyckor som inte inträffat till följd av mänskligt beteende. De som rensats bort är exempelvis olyckor med djur eller olyckor där föraren varit påverkad av alkohol. För utförligare information se Appendix H. De olyckor som var av intresse för analysen delades upp på de olika sektionerna beroende på var och hur olyckan skett. Utförligare information om olyckorna kan ses i Appendix I och en sammanfattning kan ses i tabell 6.1 eller på kartor i Appendix J.

6.5 Statistiska beräkningar

De statistiska beräkningarna utfördes med hjälp av Pearsons linjära korrelationskoefficient (ekv. 1), där värdet på r räknas ut och sedan jämförs med särskilda kriterier. Denna metod valdes eftersom det var denna som användes av IST vid genomförandet av blindtestet på det tyska vägnätet.

$$r = \frac{\sum(x_i - x_{\text{medel}})(y_i - y_{\text{medel}})}{(\sqrt{\sum(x_i - x_{\text{medel}})^2} * \sqrt{\sum(y_i - y_{\text{medel}})^2})} \quad (\text{ekv. 1})$$

x_i = IST-Checklist 2005-resultat för sektion i

x_{medel} = IST-Checklist 2005-medelvärde för alla sektioner

y_i = Antal olyckor för sektion i

y_{medel} = Medelvärdet för olyckorna för alla sektioner

Kriterier för r:

$r = -1$ - $-0,8$ betyder att det är en stark korrelation mellan värdena.

$r = -0,8$ - $-0,5$ betyder att det är en måttlig korrelation mellan värdena.

$r = -0,5$ - $0,5$ betyder att det är en svag korrelation mellan värdena.

$r = 0,5$ - $0,8$ betyder att det är en måttlig korrelation mellan värdena.

$r = 0,8$ - 1 betyder att det är en stark korrelation mellan värdena.

6.6 Resultat av blindtest

Nedan visas resultatet av utvärderingen samt antalet inträffade olyckor för varje sektion.

Tabell 6.1 Resultat av blindtest på E20

Sektion	Sträcka	A	
	Riktning	Öst	Väst
1	Resultat	61 %	62 %
	Olycksrisk	Låg	Låg
	Verkliga olyckor	0	0
2	Resultat	51 %	70 %
	Olycksrisk	Medel	Låg
	Verkliga olyckor	0	0
3	Resultat	27 %	30 %
	Olycksrisk	Hög	Hög
	Verkliga olyckor	0	0
4	Resultat	32 %	40 %
	Olycksrisk	Hög	Medel
	Verkliga olyckor	0	1
5	Resultat	38 %	40 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	0	0
6	Resultat	30 %	44 %
	Olycksrisk	Hög	Medel
	Verkliga olyckor	0	1
7	Resultat	39 %	51 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	0	0
8	Resultat	42 %	47 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	1	0
9	Resultat	63 %	61 %
	Olycksrisk	Låg	Låg
	Verkliga olyckor	0	0
10	Resultat	46 %	39 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	0	0
11	Resultat	50 %	50 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	0	1
12	Resultat	44 %	44 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	0	0
13	Resultat	40 %	35 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	8	2

Totalt	Resultat	43 %	47 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	9	5

Sektion	Sträcka	B	
	Riktning	Öst	Väst
1	Resultat	74 %	72 %
	Olycksrisk	Låg	Låg
	Verkliga olyckor	2	1
2	Resultat	40 %	39 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	1	1
3	Resultat	67 %	46 %
	Olycksrisk	Låg	Medel
	Verkliga olyckor	3	0
4	Resultat	42 %	40 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	1	2
5	Resultat	52 %	29 %
	Olycksrisk	Medel	Hög
	Verkliga olyckor	1	1
6	Resultat	54 %	50 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	3	3

Totalt	Resultat	54 %	46 %
	Olycksrisk	Medel	Medel
	Verkliga olyckor	11	8

Resultatet av korrelationsanalysen för alla sektioner blev totalt 0,05 vilket betyder att korrelationen mellan låga IST Checklist 2005-resultat och hög olycksfrekvens är svag. För beräkningar se Appendix K.

Vid uppdelning av sträcka A och B var för sig blev resultatet något bättre men korrelationen är fortfarande svag. Resultatet på sträcka A blev då -0,15 och resultatet på sträcka B blev 0,36. Analyser har även genomförts för varje sträckning i respektive riktning. Resultatet av dessa kan ses i tabell 6.2 nedan. För beräkningar se Appendix L.

Tabell 6.2 Resultat av korrelationsanalysen för blindtestet på E20

Resultat av korrelationsanalys	
Sträcka	Korrelationsfaktor, r
Båda sträckorna	0,05
Enbart A	-0,15
Enbart B	0,36
Enbart A, öster	-0,10
Enbart A, väster	-0,35
Enbart B, öster	0,63
Enbart B, väster	0,03

En utvärdering på E20 har även gjorts av Meike Pflaumbaum på IST i Potsdam, Tyskland. Denna utvärdering utfördes på grund av tidsbrist endast på sträckan A i östlig riktning. Testet genomfördes med hjälp av samma fotografier på sträckningen som användes i blindtestet på E20. Resultatet av denna utvärdering skilde sig från resultatet på blindtesterna på E20. IST:s resultat visar dock även det på en låg korrelation mellan IST Checklist 2005-resultat och verkliga olyckor. Jämförelse mellan det genomförda blindtestet på E20 och IST:s resultat på samma sträcka kan ses i tabell 6.3 nedan. För beräkningar se Appendix M.

Tabell 6.3 Jämförelse mellan resultat av blindtestet och IST:s resultat

Resultat av korrelationsanalys	
Sträcka	Korrelationsfaktor, r
Enbart A, öster	-0,10
IST: Enbart A, öster	-0,01

7 Diskussion

Denna diskussion är uppdelad i tre delar. Den första delen behandlar blindtestet av IST-Checklist 2005, den andra delen behandlar möjligheten att använda IST-Checklist och EuroRAP tillsammans och den sista delen ser på skillnader och likheter mellan de olika metoderna för trafiksäkerhetsanalys.

7.1 Blindtester av IST-Checklist 2005

IST-Checklist 2005 är användarvänlig eftersom den är utformad som en lista med konkreta frågor. Svaren är av typen ja och nej vilket endast kräver en enkel markering. Metoden kräver inga andra hjälpmedel förutom vid dokumentationen då en vanlig kamera fungerar utmärkt. Negativt med metoden är att den är tidskrävande samt att frågorna kan tolkas olika beroende på vem som utför analysen. Detta kommer att diskuteras mer under rubriken ”Metoden är öppen för tolkning” nedan.

Vad som kan utläsas i kapitlet ”6.6 Resultat av blindtest” är att metoden inte fungerat som förväntat. Enligt vår analys av IST-Checklist 2005 är det en låg korrelation mellan låga IST-Checklist 2005-resultat och hög olycksfrekvens. Detta skiljer sig från blindtestet genomfört på det tyska vägnätet av IST där korrelationen mellan IST Checklist 2005-resultat och verkliga olyckor är hög. Skillnaderna mellan resultaten behöver inte betyda att metoden inte fungerar, utan att blindtestet på E20 inte genomförts på korrekt sätt. Dessa orsaker kan vara att:

- Indelningen av sektioner utifrån kritiska punkter är felaktig
- Olycksstatistiken inte är tillförlitlig
- Metoden är otillräcklig
- Metoden är öppen för tolkning

Dessa kommer att diskuteras mer nedan.

Indelning av sektioner utifrån kritiska punkter är felaktig

Indelningen av sektioner gjordes utifrån de kritiska punkterna på vägsträckorna samt utifrån vägens linjeföring i vertikal- och horisontalled. Några av sektionerna är mindre än 250 meter vilket egentligen är rekommenderad minsta längd. Detta kan ha inverkat på resultatet genom att den utlösande faktorn till en olycka i påföljande sektion egentligen kan ha skett i den studerade sektionen.

Olycksstatistiken inte är tillförlitlig

Källan för olycksstatistiken är tillförlitlig men det kan vid insamlandet av information dock ha skett misstag då olyckornas position på grund av tidsbrist eller brist på erfarenhet kan ha redovisats fel. En annan orsak kan vara att den utlösande faktorn till olyckan i de flesta fall inte har varit där fordonet stannat vilket kan betyda att platsen för olyckan placerats i en annan sektion än vad den borde ha gjorts. Det kan även vid vår olycksanalys ha skett misstag genom att olyckor kan ha placerats på fel ställe på kartan och därmed ha hamnat i fel sektion. Detta tror vi dock inte är fallet då vi genomfört utvärderingen noggrant och kontrollerat resultatet vid ett flertal tillfällen.

Metoden är otillräcklig

Resultatet kan även bero på att metoden är otillräcklig. En faktor kan vara att metoden är utvecklad i Tyskland och på grund av detta inte fungerar i Sverige. Detta tror vi dock inte är den största anledningen då metoden är utformad för att kunna passa alla vägnät. En mer trolig orsak kan dock vara att metoden fungerar bättre på en viss typ av vägar. Ibland kan en väg eller en trafiklösning vara så dålig att den blir bra. Detta på grund av att människan blir mer osäker och därför är mer uppmärksam när det händer mycket på en gång vilket kan betyda att det på en utifrån checklistan farlig sektion inte inträffar några olyckor eftersom föraren blir mer försiktig. Ett bevis på detta kan urskiljas när man i den statistiska uträkningen separerar sträcka A och B. Sådana tester visar att metoden är bättre korrelerad på sträcka B än på sträcka A. På sträcka A finns det bebyggelse i direkt anslutning till vägen medan husen ligger länge från vägen på sträcka B. Detta kan ge en inbjudan till att köra fortare på sträcka B på grund av att föraren inte ser faran som lika självklar. Denna teori håller dock inte när man delar upp sträckningarna i östlig och västlig körriktning eftersom det då är en stor skillnad på sträcka B beroende på vilket håll föraren kör. Detta visar på att metoden till viss del inte fungerar som önskat eftersom det inte finns någon stark korrelation mellan låga IST-Checklist 2005-resultat och hög olycksfrekvens. Vi tror därför att metoden inte kan utläsa om en vägsträckning kommer att bli, eller är olycksdrabbad eftersom en olycka beror på mer än de faktorer som tas upp i checklistan.

Metoden är öppen för tolkning

Vid jämförelse mellan blindtestet på E20 som genomförts i detta examensarbete och det som genomförts på samma sträckning av IST har skillnader påträffats. Vi genomförde analysen av sträckningarna själva, med hjälp av bilder tagna från platsen. Vi har även besökt sträckningen vid ett flertal tillfällen för att få en bättre kunskap om platsen. IST har genomfört tester på sträckan A i östlig riktning. Resultatet av deras utvärdering var på många punkter olik vår och på flera ställen har vi tolkat frågorna på annat sätt än vad de tänkt. Detta kan dels bero på att vi har för liten erfarenhet, dels bero på att det underlag IST gjort sin utvärdering utifrån inte är tillräckligt och dels bero på att checklistan är för öppen för tolkning, detta trots utbildningen i metoden. För att undvika detta problem i framtiden borde frågorna i checklistan formuleras på sådant sätt att misstolkningar elimineras. En annan lösning för att undvika missförstånd vore att utforma exempel på olika situationer, minst ett för varje fråga i checklistan.

7.2 IST- Checklist 2005 - EuroRAP

Ett av syftena med rapporten var att se på en eventuell samkörning mellan IST-Checklist 2005 och EuroRAP vid utvärdering av en vägsträcka och genomförande av analys. Detta för att få en metod som beaktar både aktiv och passiv trafiksäkerhet, det vill säga en metod som dels arbetar för att göra vägen säker genom att eliminera de faktorer som kan utlösa en olycka men även ser på faktorer som vid en eventuell olycka gör denna mindre allvarlig.

Så som IST-Checklist 2005-metoden är utformad idag är det svårt att använda denna tillsammans med EuroRAP. Detta eftersom användandet av IST-Checklist 2005-metoden i dagsläget är väldigt tidskrävande. Resultat från de båda metoderna kan dock användas till punktinsatser på vägnätet och på så sätt kan de farligaste vägsträckorna identifieras. En jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005-resultat har genomförts utifrån kartor från Sweco Position (se Appendix N) samt från det resultat som blindtesterna har givit och kan ses i Appendix O och på karta i Appendix P. Detta är ett sätt att på ett sammanställt vis se på vilka sektioner som är kritiska genom att identifiera sektioner där både EuroRAP och IST-Checklist 2005-resultat är låga. På sträckorna som är blindtestade har ett antal kritiska sektioner urskiljts vilka behöver åtgärdas snarast för att undvika allvarliga olyckor. Det är dock viktigt att inse att det inte endast är sektionen som har ett lågt IST-Checklist 2005 – värde som bör åtgärdas utan även en viss sträcka efter denna eftersom man inte kan förutse när olyckan kommer att inträffa.

7.3 Jämförelse mellan olika metoder för analys av trafiksäkerhet

Som vi sagt tidigare i rapporten finns det ett flertal metoder för att analysera trafiksäkerheten på en väg men skillnaderna mellan dem är stora. Tre av de fyra metoder vi undersökte behandlar enbart vägmiljön och ser inte direkt på enskilda olyckor. Road Scene Analysis är dock en metod som gör detta. Det är även en viss skillnad i hur mycket utrymme det finns för tolkning mellan de olika metoderna. EuroRAP som enbart är en teknisk metod är väldigt rak och är svår att misstolka. Metoden är även tillförlitlig på det sättet att svaret är oberoende av vem som genomför analysen samt att den är oberoende av tid, väder och rum då objekt i vägmiljön alltid ser ut på samma sätt. IST-Checklist 2005 och Road Scene Analysis är två snarlika metoder där många av de faktorer som tas upp i den ena återfinns även i den andra. Skillnaden mellan dem är dock att Road Scene Analysis fungerar mer som ett diskussionsunderlag medan det ur IST-Checklist 2005 fås ett konkret resultat. Metoderna inbjuder båda till egna tolkningar och diskussioner. Detta har dock IST i största mån försökt undvika för IST-Checklist 2005 genom utbildning i metoden, en utbildning som utföraren måste ha för att få göra analysen. Denna utbildning verkar dock inte vara tillräcklig för att göra en objektiv utvärdering då de genomförda blindtesterna på E20 visade på stor skillnad mellan våra och IST:s resultat. Road Safety Inspections hamnar någonstans emellan EuroRAP samt IST-Checklist 2005 och Road Scene Analysis då den till viss del är teknisk men även tar hänsyn till kunskap om det mänskliga beteendet. Detta betyder att den delvis är öppen för tolkningar och att resultatet beror på vem som utför analysen samt utförarens erfarenhet.

Ytterligare en märkbar skillnad är att EuroRAP inte bara vänder sig till de ansvariga för trafiksystemet utan även till trafikanterna som utnyttjar systemet. Betygsättningen gör det enkelt för allmänheten att ta till sig och förstå hur säker eller hur farlig en väg är.

Metoderna som varit till grund för jämförelsen med IST-Checklist 2005 har inte verifierats. Detta på grund av att materialet vi studerat i många fall är utgivet av dem som skapat eller ansvarar för metoderna vilket kan ha resulterat i subjektivitet.

Vi anser att man med fördel kan använda EuroRAP och IST-Checklist 2005 tillsammans vid identifiering av kritiska punkter. Vi tror även att IST-Checklist 2005-metoden kan vara ett bra komplement till Road Scene Analysis vid olycksanalyser. Vi ser dock ingen direkt anledning till samkörning med Road Safety Inspections men många delar som tas upp i IST-Checklist 2005-metoden är dock värdefulla och borde på sikt inkluderas i Road Safety Inspektionsmetoden.

8 Slutsats

Enligt genomförd utvärdering är det en svag korrelation mellan låga IST-Checklist 2005-resultat och hög olycksfrekvens vilket visar att metoden inte fungerar för utvärdering av sektioner på det svenska vägnätet, vilket var tänkt från början. Trots detta anses metoden kunna vara till hjälp vid punktanalyser i exempelvis olycksdrabbade korsningar eller vid djupstudier av dödsolyckor då orsaken till olyckan inte är känd och en indikation på om det är något fel i vägmiljön skulle vara till hjälp. Vi anser även att de ansvariga för vägutformningen bör förstå och använda sig av teorin bakom metoden vid ny- samt ombyggnation av vägar för att undvika trafikolyckor i framtiden.

IST-Checklist 2005-metoden anses vara användarvänlig då den är enkelt uppbyggd med ja- och nejfrågor samt då det inte krävs några speciella hjälpmedel utöver checklisten vid utvärdering. Negativt med metoden är att frågorna lätt kan misstolkas samt att metoden är tidskrävande vilket försvårar en eventuell samkörning med EuroRAP.

Det finns många metoder för analys av trafiksäkerhet och flera av dem behandlar samma delar. Därför anses det att ett tätare samarbete mellan upphovsmännen av metoderna skulle leda till ett utbyte av kunskap, lärdomar och erfarenhet, vilket skulle spara både pengar och människoliv.

9 Rekommendationer

Vi anser att IST-Checklist 2005-metoden inte bör användas på sektioner av vägnätet i Sverige. Däremot kan metoden med fördel användas vid djupstudier av dödsolyckor eller vid punktinsatser vid exempelvis olycksdrabbade korsningar. Vi tror även att kunskap om människans beteende borde användas mer vid vägutformning och vi skulle vilja se ett bättre samarbete mellan upphovsmännen till metoderna för analys av trafiksäkerhet.

Förslag på fortsatta utredningar:

- Utför blindtester med IST-Checklist 2005- metoden på kritiska punkter och se på om det är någon korrelation mellan låga IST-Checklist 2005-resultat och hög olycksfrekvens. Detta för att se om metoden fungerar på enskilda punkter istället för på sektioner vilket var utgångspunkten för detta examensarbete.
- Se på dagens vägutformningsregler och försök att förbättra dessa utifrån kunskap om det mänskliga beteendet.

10 Referenser

10.1 Litteraturförteckning

- Breyer Günter & Veronika Weiss (2006), *Road Safety- An overview of the situation in different countries and why it differs*. Transport Research Arena Europe 2006
- Bylin S., R. Ceci, T Malmström, C. Patten, P. Sjöström & E. Tornberg (2004), *Vägen, Tekniken och människan – Ett kunskapsdokument rörande människa-maskin-miljö interaktion (HMI) i infrastrukturen*. Publikation 2004:183, Vägverket
- de Ridder S.N & M.H Martens (?), *Roadside Infrastructure for Safer European Roads: Road scene analyses of ten accident sites*.
- Drottenborg Helena (2002), *Are Beautiful traffic environments safer than Ugly traffic environments?* Doctoral Teises – Bulletin 211, Lunds Universitet
- Eriksson Rune (1974), *Vägbyggnad Del 2: Väggeometri – Byggteknik*, Institutionen för vägbyggnad, Chalmers tekniska högskola. Göteborg
- EuroRAP (2004), *Principles for inspection and calculation of star rates, RPS Quality manual*
- EuroRAP (2005), *Safer Roads Save Lives – From Arctic to Mediterranean, First Pan-European Progress Report*
- Hermelin Sven A (1943), *Vägvård:anvisningar*. Nordisk Rotogravys, Stockholm
- von Holst H, Å Nygren och R Thord (1997), *Transportation, traffic safety and health : prevention and health : third International conference*. 1997, Springer-Verlag Berlin
- Hubendick, Per Erik (1976), *SRS Vägformgivning*, SRS Förlag Stockholm
- Intelligenz System Transfer (IST) (2006a), *HF guideline, literature excerpt*.
- Intelligenz System Transfer (IST) (2006b), *Kursmaterial från kursen i IST-Checklist 2005*. Potsdam
- Johansson Olle (1997), *Perspektivbilder som underlag för bedömning av vägestetik*. Examensarbete 1997:249 CIV, Luleå Tekniska Universitet
- Nilsson Lars Erik, S O Simonsson, C-G Wallman (1989), *Trafikledsteknik Del 1: Vägar, gator, trafik och miljö*. Chalmers tekniska högskola, Institutionen för vägbyggnad
- Regeringskansliet (1997), *På väg mot det trafiksäkra samhället*. Ds 1997:13, Nordstedts Tryckeri AB, Stockholm
- Statens Vegvesen (2005), *Trafikksikkerhetsrevisjoner-og inspeksjoner Veiledning*. Håndbok 222
- Tunnard Christopher & Boris Pushkarev (1963), *Man-Made America, Chaos or Control?*. Yale University
- Vägverket (2004), *Nollvisionen - från idé till handling*. VV 88226
- Vägverket (2005), *E20 Alingsås – Örebro länsgräns, Översiktlig studie. Åtgärdsförslag och prioritering*.
- Vägverket VUC (2006), *Kursdokumentation Säkerhet på väg, grundkurs 535*

10.2 Elektroniska källor

- Europeiska Kommissionen (2001), *VITBOK - Den gemensamma transportpolitiken fram till 2010: Vägval inför framtiden*. Hämtad den 1 september 2006 från:
http://ec.europa.eu/transport/white_paper/documents/index_en.htm
- European Union Road Federation (ERF), *Rankers Project hemsida*. Hämtad den 28 maj 2006
Från: www.erf.be
- EuroRAP.org, *Hemsida*. Hämtad den 4 juni 2006 från <http://www.eurorap.org/inside.htm>
- EuroRAP.se, *Hemsida*. Hämtad den 4 juni 2006 från <http://www.eurorap.se>
- Motormännen (2004), *Sverige först i Europa med stjärnmärkta vägar*,
Pressrelease 2004-02-13. Hämtad den 5 juni 2006 från
<http://www.motormannen.se/mm/site/press/pressreleaser/2004/13-02-2004.html>
- Motormännen (?), *Så här stjärnmärker vi vägarna*. Hämtad den 5 juni 2006 från
http://www.eurorap.se/pages/eurorap/EuroRAP_pop.pdf
- Pflaumbaum Meike (2006), *Blindtest på E20*. Kontakt via e-mail den 7 september 2006
- Sweco Position (2006), *EuroRAP-kartor*. Skickade från Bengt Djuvfeldt den 6 september 2006
- Vägverket, *Hemsida*. Hämtad den 26 maj 2006 från : www.vv.se

10.3 Databaser

- Vägverket, *Swedish Traffic Accident Data Acquisition (STRADA)*
- Vägverket, *Olycksdatabas*
- Vägverket Konsult, *Trafikflödesdatabas*
- Vägverket Region Väst, *Arkiv för trafikolyckor*

10.4 Muntliga källor

- Humanes Paulo (2005), *Lecture in Road Safety Policy, Advanced Courses in Road Safety Hösten 2005*. Newcastle University, England
- Olofsgård Bo (2006) *Muntlig, Säkerhet på väg, grund VUC kurs*. Göteborg 2006-03-31
- Othman Sarbaz (2006), *Redovisning av RANKERS-projektet*. Göteborg 2006-04-16

APPENDIX A RPS Vägelement

RPS Vägelement för vägens sidoområde

Sidoområdet är det område som kräver mest arbete för att bedömas vid inspektionen. Det som registreras vid inspektionen för sidoområde är:

1. Förekomsten av sidoräcke, och om räcket i så fall är av godkänd typ eller inte.
2. Förekomst av jordskärning. Befintliga jordskärningar skall ha en höjd på minst 1 meter sett från vägbanan.
3. Om varken räcke eller jordskärning existerar så skattas avståndet till farliga föremål vid sidan av vägen. Skattningen resulterar i en bedömning av den så kallade säkerhetszonen där intervallen ligger mellan 0-3 meter, 3-7 meter, 7-10 meter eller >10 meter.

RPS Vägelement för vägens mittområde

Det som registreras vid inspektionen för mittområdet är:

1. Förekomsten av mitträcke, och om räcket i så fall är av godkänd typ eller inte.
2. Förekomsten av mittremsa och vid sådana fall, dess bredd. Bredden delas in i olika intervall som ligger mellan 0-4 meter, 4-10 meter respektive >10 meter.
3. Avsaknad av mittseparering (finns det endast målad mittlinje)

RPS Vägelement för korsningar

Det som registreras vid inspektionen för korsningar är vilken typ av korsning det är. Elementen finns redovisade nedan.

1. Fyrvägs korsning
2. T-korsning
3. Cirkulationsplats
4. Korsning med trafiksignaler
5. Av- eller påfart med accelerationssträcka
6. Anslutningar med daglig trafik

Källa: Motormännen,?

APPENDIX B Matrisen som används vid utvärdering av EuroRAPs Star Rating

Tabell 1 EuroRAP:s Star Ratingmatris

ROAD PROTECTION SCORE

DATA RECORD SHEET

A417 Great Britain

Start/ end description	Tape starts at 14														last	Avg.	Length (km)
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27			
Miles from start of section	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27		20.917	
No. of lanes	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2		2+2	
Speed limit in mph	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70		70	
Actual speed in mph	65	70	70	70	70	65	70	70	70	65	65	65	60	60		67.308	
Speed limit in km/h	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	0	112.63	
Actual speed in km/h	105	113	113	113	113	105	113	113	113	105	105	105	96.5	96.5	0	108.3	

*: Cross or delete unit of measure as appropriate Section starts at mile no. 14 and ends at mile no. 27. Length is 13 miles (20.917 km.).
Column under mile no. 15 describes the first mile of the inspection section (from 14 to 15).

Median treatment															Overall	
Single centre lines only																
Double centre lines																
1 m. marked strip																
1 m. rumble strip																
Median 1 - 3.99 m.							x	x	x							
Median 4 - 9.99 m.																
Median > 10 m.																
Barrier	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x		x
<i>Risk score Head-on</i>		1														
<i>Risk band Head-on</i>		4														

Safety zone															Overall	
Safety zone 0 - 0.99 m.																
Safety zone 1 - 3.99 m.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Safety zone 4 - 9.99 m.																
Safety zone > 10m																
Cut > 1 m. deep																
Barrier Full length																
Barrier Partly																
Kerb (angled)																
Safety zone: Flat	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Safety zone: Steeper than 1:3 (> 5 m.)																
Safety zone: Steeper than 1:2 (> 1.5 m.)																
Safety zone: Hard surface																
Safety zone: Soft surface																
Hard strip present																

Bendiness															Overall	
Straight (< 3 bends per km)	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x
Medium (3 bends per km)						x										
Very bendy (> 3 bends per km)																
<i>Risk score Run-off-Road</i>		11														
<i>Risk band Run-off-Road</i>		2														

Intersections															Total	Total/k m		
T-junction														1	1		2	0.095
T-junction with right turn (*) lanes																	0	0
Crossroads																	0	0
Crossroads with right turn (*) lanes																	0	0
Roundabout high speed															1		1	0.047
Roundabout low speed																	0	0
Signalised junction																	0	0
Grade separated; long slip roads	1				1				1								3	0.143
Grade separated; short slip roads										1							1	0.047
Grade separated; no merging lanes																	0	0

Note: if right hand turns are allowed on grade separated intersections, intersection should be scored as regular T-junction or crossroads.

Private access															Total	Total/k m						
No. of private accesses or laybys														1	1	1	1	1	1		6	0.286
<i>Risk score Intersections</i>																					0.77	
<i>Risk band Intersections</i>																					4	

Vulnerable road user crossings															Total	Total/k m		
Unsign. crossing without speed red. Meas.																	0	0
Unsign. crossing with speed red. Meas.																	0	0
Sign. crossing without speed red. Meas.																	0	0
Sign. crossing with speed red. Meas.																	0	0
Grade separated crossing																	0	0
																	0	0
Continuous pedestrian central island (median)																	0	0
Isolated pedestrian central islands																	0	0

Vulnerable road users; parallel facilities															Overall	
No parallel facilities for cyclists	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Cycle lane																
Segregated cycle path																
No parallel facilities for pedestrians	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Segregated footways																
Expected Ped./Cyclist activity H/M/L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L		L
<i>Risk score Vulnerable road users</i>																
<i>Risk band Vulnerable road users</i>																4

Summary	Risk Band (Stars)	Weight
Head-on	4	28%
Run-off	2	38%
Intersections	4	23%
Vulnerable road users	4	11%
Overall risk band:	3.2	

$$\{(4*28) + (2*38) + (4*23) + (4*11)\} / 100$$

Källa: EuroRAP, 2004

APPENDIX C Tabeller som används vid utvärderingen av EuroRAPs Star Rating

Tabell 1 Riskvärden för mötesolyckor

Median treatment	Relative risk for different speeds					
	120 km/h	110 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h
Barrier CEN-approved	1	1	1	1	1	1
Median > 10 m.	1	1	1	1	1	1
Barrier not CEN-approved	2	2	2	2	2	1
Median 4 – 9.99 m.	5	4	4	3	2	1
Median 1 – 3.99 m.	19	15	10	7	4	1
Rumble strip of at least 1 m. wide	34	25	16	9	5	1
Marked strip of at least 1 m. wide	41	30	19	10	6	1
Double centre lines	46	33	21	12	6	1
Single centre lines only	48	35	22	13	7	1

	4 stars
	3 stars
	2 stars
	1 star

Tabell 2a Riskvärden för sidoområdet

Relative risks for different speeds							
Effective safety zone	120 km/h	110 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h	60 km/h
Safety fence	1	1	1	1	1	1	1
>10 m.	1	1	1	1	1	1	1
4 - 9.99 m.	7	6	5	4	3	2	1
1 - 3.99 m.	25	19	14	10	7	4	1
0 - 0.99 m.		52	35	22	13	6	1

4	1 - 2
3	3 - 5
2	6 - 13
1	14 +

Tabell 2b Omvandlingstabell för sidoområdet

Clear zone (safety zone)	Effective safety zone (m.)					
	gradient	flat	gentle down (1:3)	steep down (1:2)	gentle up (1:3)	steep up (1:2)
0-0.99m		0 - 0.99	0 - 0.99	0 - 0.99	0 - 0.99	0 - 0.99
1-3.99m		1 - 3.99	1 - 3.99	0 - 0.99	1 - 3.99	4 - 9.99
4-9.99m		4 - 9.99	1 - 3.99	1 - 3.99	4 - 9.99	>10
>10m		>10	4 - 9.99	1 - 3.99	>10	>10

Tabell 3 Riskvärden för korsningar

	Speed in km/h						
	120	110	100	90	80	70	50
Grade separated; long slip roads	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	-	-
Roundabout, low speed	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Access	0.75	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50
Roundabout high speed	1.25	1.25	1.25	1.00	0.75	0.50	0.50
Grade separated; short slip road	1.25	1.25	1.25	1.00	0.75	0.50	0.50
Grade separated; no acceleration lane	3.25	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.75
T-junction; with right turn lanes	3.25	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.75
T-junction	4.75	4.00	3.25	2.50	2.00	1.25	0.75
Signalised junction	7.50	6.00	4.50	3.00	2.25	1.50	0.75
Crossroads; with right turn lanes	10.25	8.00	5.75	3.50	2.75	2.00	0.75
Crossroads	12.75	9.25	6.75	4.50	3.25	2.25	1.00

	Total risk score
4 stars	0 - 0.999
3 stars	1 - 2.999
2 stars	3 - 4.999
1 star	> 5

Tabell 4a Riskvärden för oskyddade trafikanter på vägar med hög aktivitet

	120 km/h	110 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h	50 km/h
4 stars	Parallel+	Parallel+	Parallel+	Parallel+ Crossing++	Parallel+ Crossing++	Parallel+ Crossing++	Parallel Crossing+
3 stars	Not possible			Parallel+ Crossing+	Parallel Crossing+	Parallel Crossing+	Parallel Crossing
2 stars	Not possible			Parallel Crossing	Parallel Crossing	Parallel Crossing	Parallel
1 star	Other than Parallel+	Other than Parallel+	Other than Parallel+	No facilities	No facilities	No facilities	No facilities

Tabell 4b Riskvärden för oskyddade trafikanter på vägar med mellan aktivitet

	120 km/h	110 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h	50 km/h
4 stars	Parallel+	Parallel+	Parallel+	Parallel+ Crossing+	Parallel+ Crossing+	Parallel+ Crossing+	Parallel Crossing+
3 stars	Not possible			Parallel+ Crossing	Parallel Crossing	Parallel Crossing	Parallel Crossing
2 stars	Not possible			Parallel	Parallel	Parallel	Parallel
1 star	Other than Parallel+	Other than Parallel+	Other than Parallel+	No facilities	No facilities	No facilities	No facilities

Tabell 4a Riskvärden för oskyddade trafikanter på vägar med låg aktivitet

	120 km/h	110 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h	50 km/h
4 stars	No facilities	No facilities	No facilities	No facilities	No facilities	No facilities	No facilities

Källa: EuroRAP, 2004

APPENDIX D Road Scene Analysis Topic List

- Discontinuity road design (horizontal alignment)
- Vertical alignment
- Discontinuity road markings or guardrail/barrier
- Discontinuity buildings/built up area/trees/bushes
- Perceptual narrowing
- Actual narrowing (due to, Fe. entrance of tunnel, end of shoulder etc.)
- Transition to other speed limit zone
- Transition to area with traffic signalling
- Public lighting transition (misleading?)
- Limited field of view
- Limited stop or anticipatory distance
- Unclear route information
- Elements with unclear functions
- Abnormal or unknown elements
- Too many information carriers
- Attention drawing road elements
- Presence of sound barriers or light reflecting screens (dazzling)
- Presence of entrances/intersections/exits
- Uncommon layout of entrances/exits/intersections
- Traffic signs?
- Possibility to park (for emergency breakdown, Fe. hard shoulder)
- One or two directional?
- Old markings or milled away markings
- Traffic intensity
- Road environment (trees, forest, buildings, advertisement, meadows)
- Are dangerous areas marked? (Fe. Railroad crossing?)
- Is there a dynamic use of the road (Fe. hard shoulder becomes extra lane during peak hours)?
- Is it easy or understandable because of the design to find yourself driving against traffic?
- What is the right-off-way situation?
- Is there a situation where different sources of information or safety do not agree?
- Is there a situation of apparent safety?
- Traffic lights in the distance that draw attention when green (so the driver does not see the close-by lights that are red)
- Are road design and road categories congruent?
- Was it a temporary situation?
- Intersections of roads with different types of traffic/ different road categories?
- Risk factor: Design of specific equipment and tools alongside the road?
- Risk factor: Accident enhancing factors like high temperature, noise and psychological factors like boredom or machismo?

Källa: de Ridder & Martens, ?

APPENDIX E Uträkningar av korrelationskoefficient, r för det blindtest som IST genomfört i Tyskland

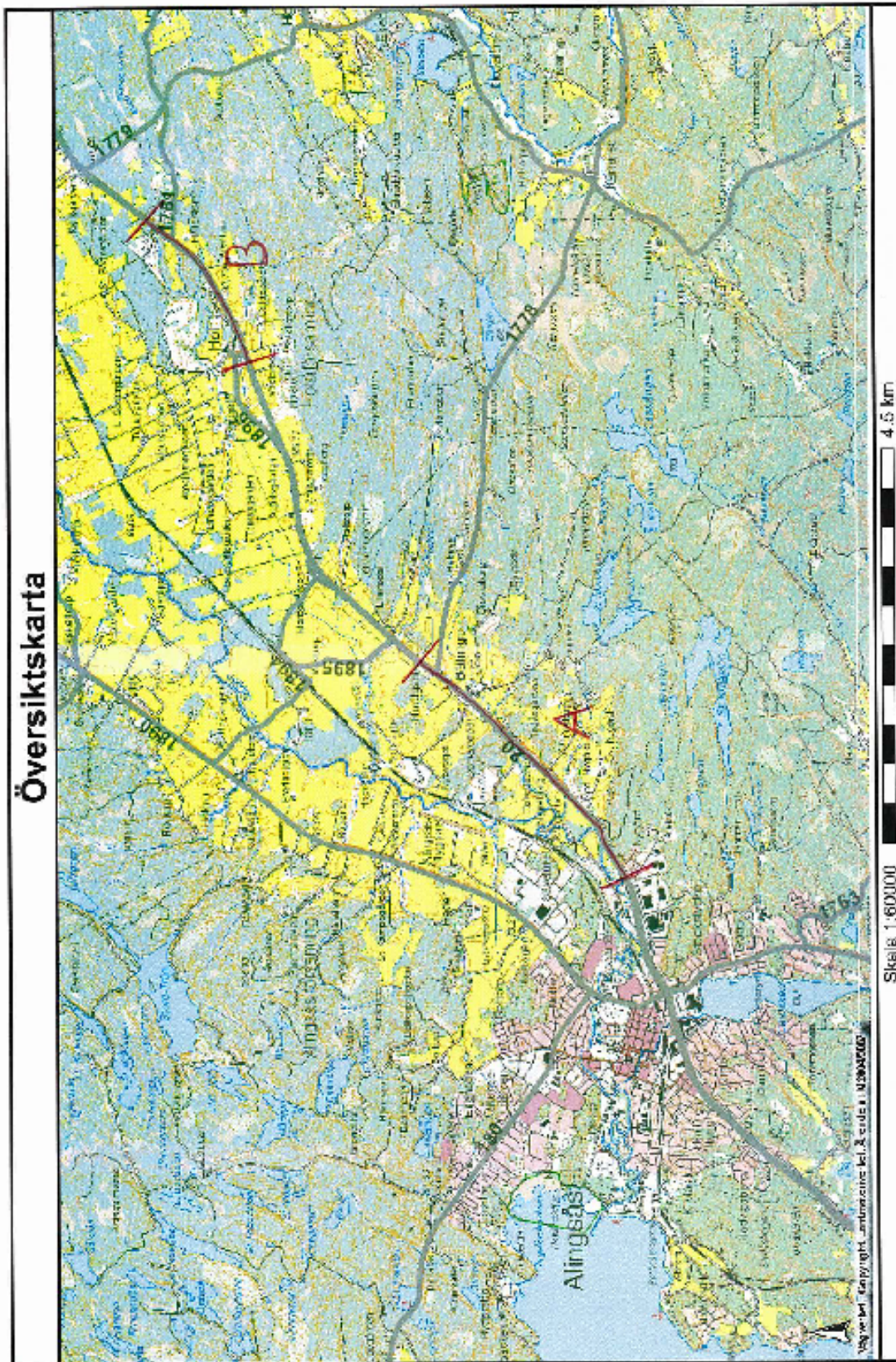
Tabell 1 Uträkning av korrelationskoefficient, r för IST:s blindtest

Sträcka	Nr	Resultat(%)	$(x_i - x_m)^2$	$(x_i - x_m)$	$(x_i - x_m) * (y_i - y_m)$	Olyckor(st)	$(y_i - y_m)^2$	$(y_i - y_m)$
L 982-10 ascending								
segment 1	1	42	32,65	-5,71	4,08	0	0,51	-0,71
segment 2	2	63	233,65	15,29	-10,92	0	0,51	-0,71
segment 3	3	78	917,22	30,29	-21,63	0	0,51	-0,71
segment 4	4	64	265,22	16,29	-11,63	0	0,51	-0,71
segment 5	5	76	800,08	28,29	-20,20	0	0,51	-0,71
segment 6	6	67	371,94	19,29	-13,78	0	0,51	-0,71
L 982-10 descending								
segment 1	7	45	7,37	-2,71	1,94	0	0,51	-0,71
segment 2	8	74	690,94	26,29	-18,78	0	0,51	-0,71
segment 3	9	66	334,37	18,29	-13,06	0	0,51	-0,71
segment 4	10	68	411,51	20,29	-14,49	0	0,51	-0,71
segment 5	11	76	800,08	28,29	-20,20	0	0,51	-0,71
segment 6	12	72	589,80	24,29	-17,35	0	0,51	-0,71
L 98-30 ascending								
segment 1	13	29	350,22	-18,71	13,37	0	0,51	-0,71
segment 2	14	24	562,37	-23,71	-30,49	2	1,65	1,29
segment 3	15	17	943,37	-30,71	-70,20	3	5,22	2,29
segment 4	16	24	562,37	-23,71	-30,49	2	1,65	1,29
segment 5	17	38	94,37	-9,71	6,94	0	0,51	-0,71
segment 6	18	27	429,08	-20,71	14,80	0	0,51	-0,71
segment 7	19	53	27,94	5,29	-3,78	0	0,51	-0,71
segment 8	20	65	298,80	17,29	-12,35	0	0,51	-0,71

L 98-30 descending									
segment 1	21	33	216,51	-14,71	-4,20	1	0,08	0,29	
segment 2	22	32	246,94	-15,71	-4,49	1	0,08	0,29	
segment 3	23	23	610,80	-24,71	-81,20	4	10,80	3,29	
segment 4	24	22	661,22	-25,71	-33,06	2	1,65	1,29	
segment 5	25	43	22,22	-4,71	3,37	0	0,51	-0,71	
segment 6	26	14	1136,65	-33,71	-144,49	5	18,37	4,29	
segment 7	27	38	94,37	-9,71	6,94	0	0,51	-0,71	
segment 8	28	63	233,65	15,29	-10,92	0	0,51	-0,71	
	Σ	1336	11945,71	0,00	-536,29	20	49,71	0,00	
		47,71428571				0,714285714			
		Correlation = -0,6959							

Källa: IST, 2006b

APPENDIX F Översiktskarta, sträckorna A och B



APPENDIX G Sträckorna A och B och dess egenskaper

Tabell 1: Sektionerna och deras egenskaper för sträcka A

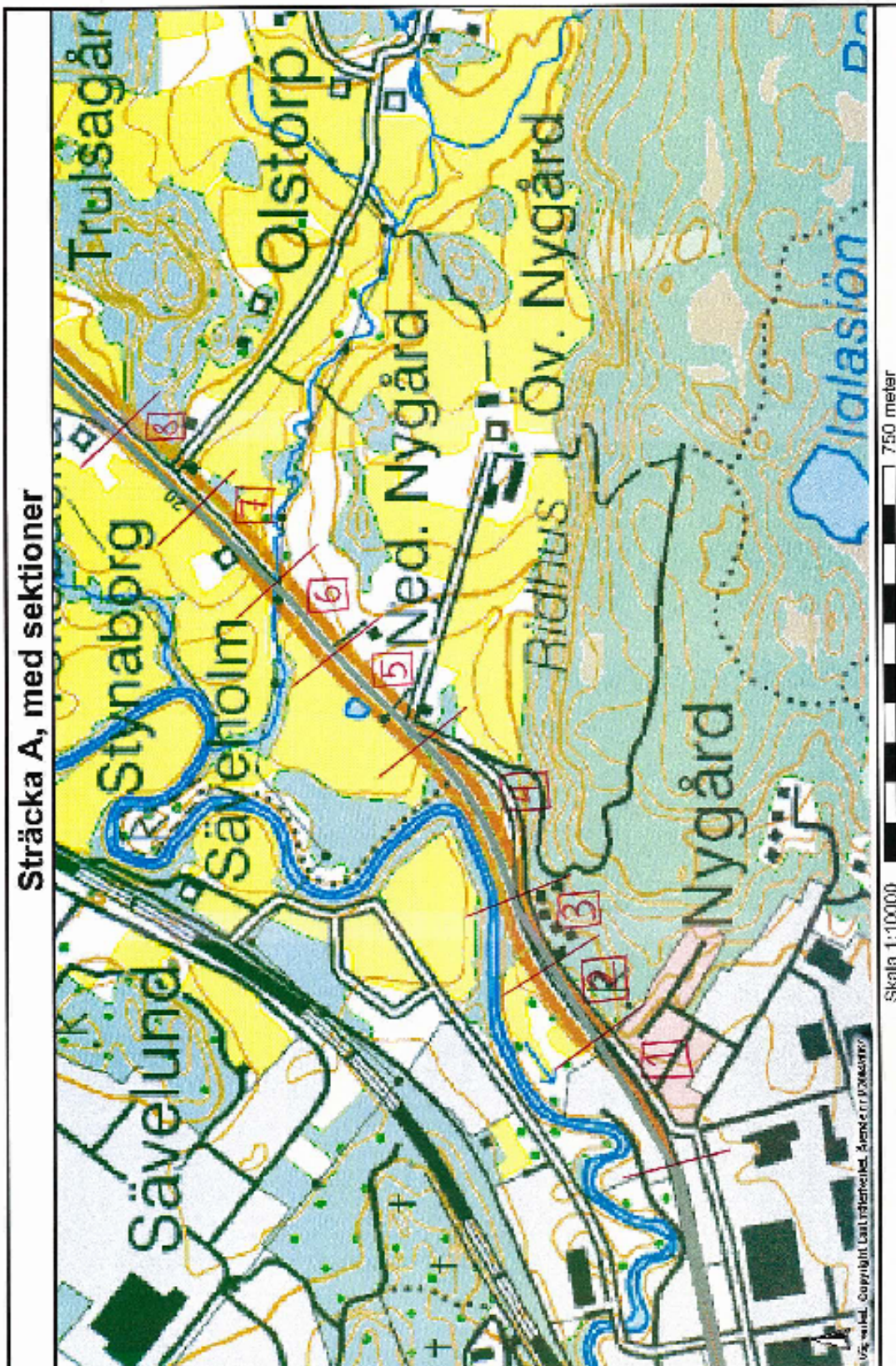
Sektion	Längd (meter)	Hastighet (km/h)	Egenskaper
1	220	90	Kurva
2	200	90	Raksträcka
3	190	90	Kurva
4	320	90	Kurva, korsningar, svacka
5	200	90	Korsning, busshållsplats
6	210	90	Raksträcka, korsning, svacka
7	200	90	Korsning, krön
8	190	90	Korsning, busshållsplats på krön
9	560	70/90	Raksträcka, korsning
10	300	70/90	Korsningar på krön
11	220	90	Raksträcka, korsning
12	430	90	Raksträcka, krön, korsning, busshållsplats
13	350	90	Korsning, busshållsplats på krön

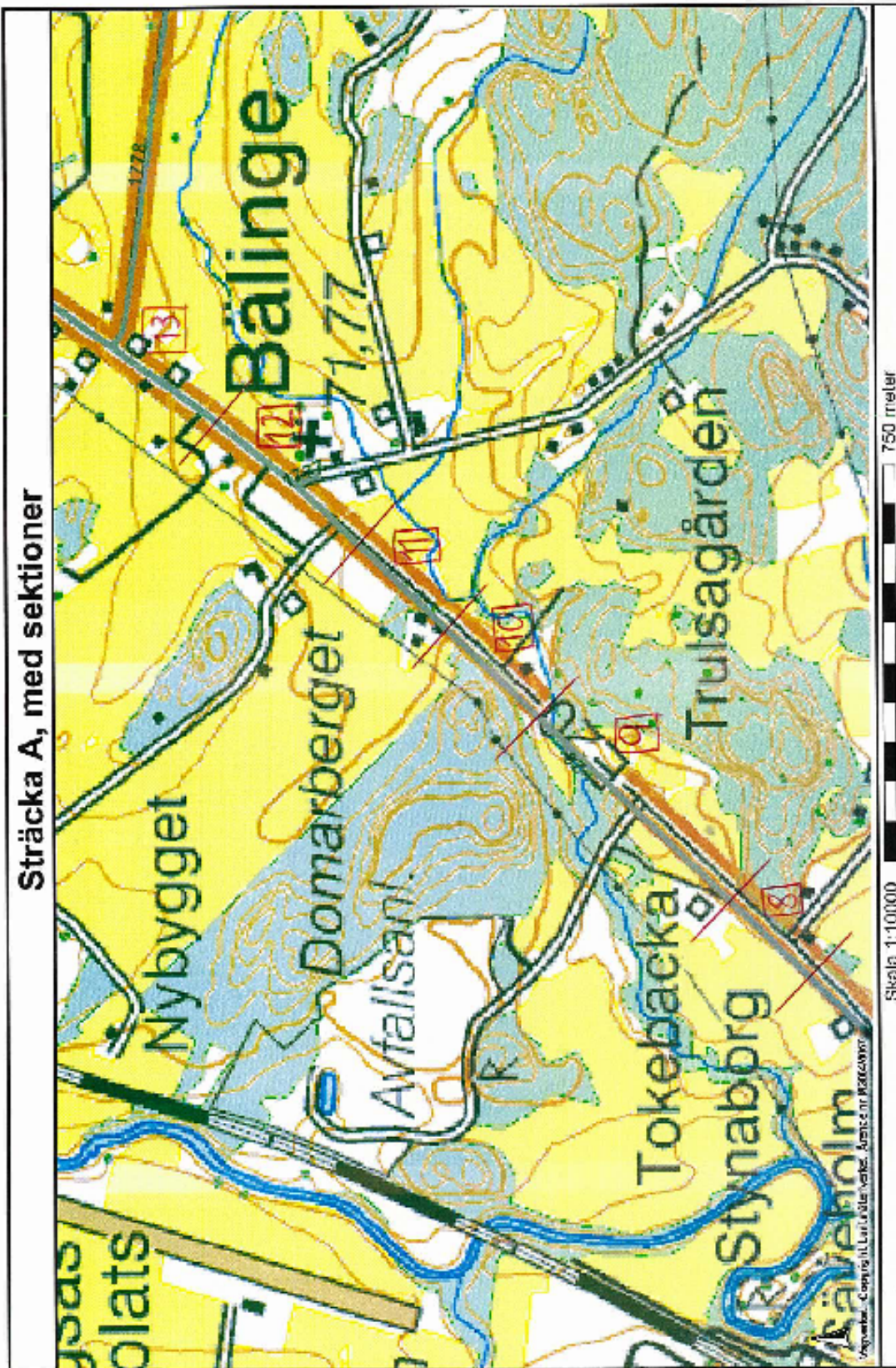
Total längd på sträckan är cirka 3,6 km

Tabell 2: Sektionerna och deras egenskaper för sträcka B

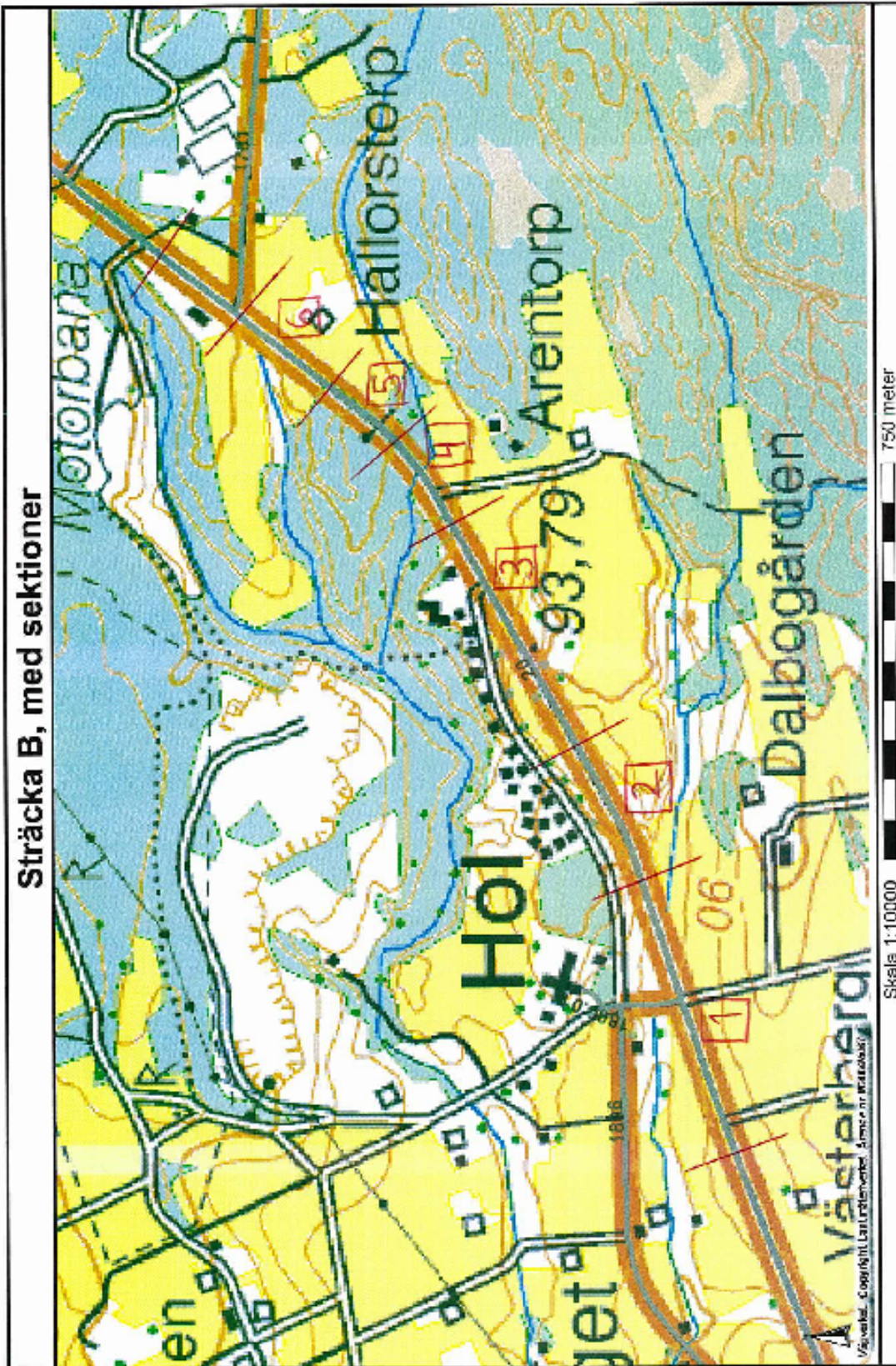
Sektion	Längd (meter)	Hastighet (km/h)	Egenskaper
1	370	70	Stor korsning, busshållsplats
2	320	90	Kurva på krön
3	480	90	Raksträcka, busshållsplats
4	160	90	Korsning
5	200	90	Kurva i svacka
6	500	70	Raksträcka, stor korsning, busshållsplats

Total längd på sträckan är cirka 2 km





Sträcka B, med sektioner



APPENDIX H Olyckor som inte beror på det mänskliga beteendet

Tabell 1 Olyckor som inte beror på det mänskliga beteendet på samtliga sträckor

Sträcka	A, öster	A, väster	B, öster	B, väster	
Totalt antal olyckor	11	7	16	10	
1. Olyckor som inte går att tolka på grund av exempelvis att den är felutsatt av polis eller att vägen har ändrats	0	0	4	1	
2. Olyckor där djur är inblandade	0	1	0	0	
3. Extrema väderförhållanden exempelvis hal vägbana till följd av is	0	0	0	0	
4. Tekniska fel på fordon	0	0	0	0	
5. Hinder på vägen exempelvis vägarbeten	2	1	0	1	
6. Påverkad förare genom exempelvis sjukdom, droger och alkohol	0	0	1	0	
--> olyckor som inte beror på mänskligt beteende	2	2	5	2	
--> olyckor som beror på mänskligt beteende	9	5	11	8	
	i %	82%	71%	69%	80%

APPENDIX I Olycksdata

Tabell 1: Beskrivning av olyckorna som har inträffat på Sträcka A, öster under perioden 1996 - 2005

Sträcka A, öster

Nr	Sektion	Tid	Väder	Vägbana	Olyckstyp	Beskrivning
1	8	dagsljus	uppehåll	torr	mötes	Lastbil som färdas österut kommer över på fel sida och kolliderar med lastbil som färdas västerut
2	13	mörker	uppehåll	våt/fuktig	avslängnings	Personbil från mindre väg uppfattar inte bil på E20
3	13	dagsljus	uppehåll	torr	avsvängnings	Personbil kör ut från Lv 1778 och blir upphunnen av en annan personbil som fördas österut
4	13	dagsljus	uppehåll	våt/fuktig	avsvängnings	Personbil på den mindre vägen ser inte personbil på E20 eftersom denna hade en personbil framför vilken svängde.
5	13	skymning	regn	våt/fuktig	avsvängnings	Personbil på den mindre vägen ser inte personbil på E20 eftersom denna hade en personbil framför vilken svängde.
6	13	mörker	regn	våt/fuktig	avsvängnings	Personbil svänger ut på E20 och blir påkörd av bilist på E20
7	13	dagsljus	uppehåll	torr	avsvängnings	Personbil på den mindre vägen ser inte personbil på E20 eftersom denna hade två framförvarande bilar vilka svängde.
8	13	dagsljus	uppehåll	torr	avsvängnings	Personbil på den mindre vägen ser inte personbil på E20 eftersom denna hade en lastbil framför vilken svängde.
9	13	dagsljus	uppehåll	torr	avsvängnings	Personbil på den mindre vägen ser inte personbil på E20 eftersom denna hade en personbil framför vilken svängde.

Tabell 2: Beskrivning av olyckorna som har inträffat på Sträcka A, väster under perioden 1996 - 2005

Sträcka A, väster

Nr	Sektion	Tid	Väder	Vägbana	Olyckstyp	Beskrivning
1	4	dagsljus	uppehåll	våt/fuktig	avsläng./upphinn.	Personbil tänker gör en vänstersväng och körs då på bakifrån av en annan personbil som i sin tur slungas in i en tredje personbil som befinner sig i det motriktade körfältet.
2	6	dagsljus	uppehåll	våt/fuktig	avkörning	Kört av vägen ner i diket
3	11	dagsljus	uppehåll	torr	omkörning	Lastbil kör om cyklist. De stöter av okänd anledning ihop efter omkörning. Kraftig vind vid olyckan.
4	13	dagsljus	uppehåll	torr	avsvängnings	Traktor gör en felaktig vänstersväng och observerar inte personbil på E20
5	13	dagsljus	uppehåll	torr	avsvängnings	Personbil skall svänga och ser inte mötande trafik

Tabell 3: Beskrivning av olyckorna som har inträffat på Sträcka B, öster under perioden 1996 - 2005

Sträcka B, öster

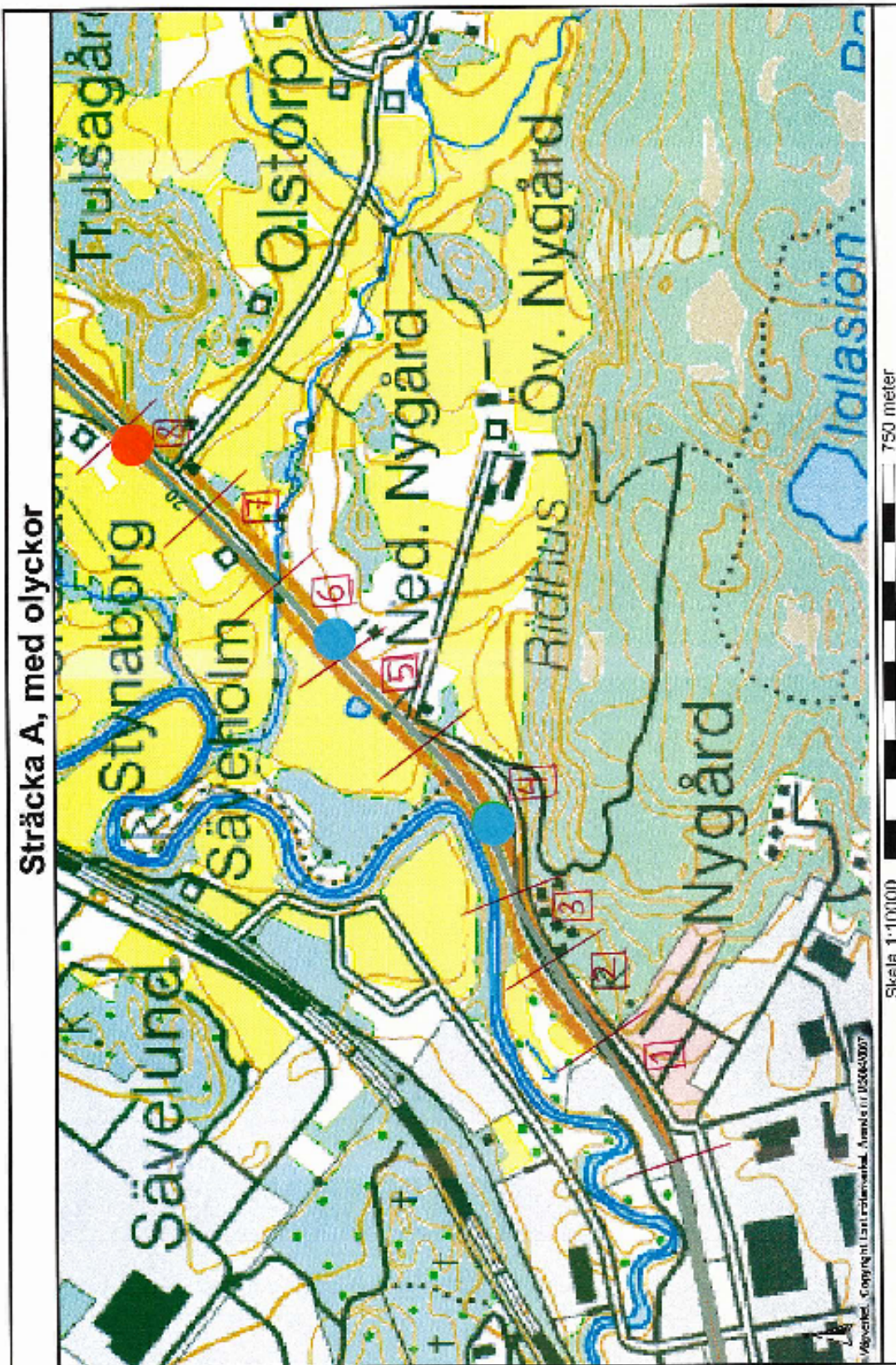
Nr	Sektion	Tid	Väder	Vägbana	Olyckstyp	Beskrivning
1	1	mörker	uppehåll	torr	påkörning	Bilist kör på refug och skadar trafikmärke
2	1	gryning	snöfall	lössnö/snömodd	avkörning	Föraren får snömodd på rutan, tappar kontroll och får sladd ut i motsatt körfält och kör av vägen
3	2	mörker	uppehåll	tunn is	avkörning	Föraren väjer för lastbil och kör ner i diket och voltar på en åker
4	3	mörker	uppehåll	lössnö/snömodd	avkörning	Föraren får sladd på grund av halt väglag, kanar baklänges ner i diket
5	3	dagsljus	uppehåll	våt/fuktig	?	?
6	3	dagsljus	regn	våt/fuktig	möte	Personbil kolliderar med 3 fordon på motsatt sida
7	4	dagsljus	regn	våt/fuktig	möte	Lastbil och personbil kolliderar
8	5	?	?	torr	avkörning	Personbil kör av okänd anledning av vägen
9	6	mörker	uppehåll	våt/fuktig	avkörning	Förare i lastbil tappar kontrollen över lastbilen som får sladd och välter ner i diket
10	6	mörker	regn	våt/fuktig	upphinnande	Personbil bromas kraftigt, bakomvande lastbil hinner inte få stopp och väjar ut i vänstersvängande fält. Då fordonen ligger jämsides svänger personbilen framför lastbilen som kör in i sidan på bilen.
11	6	mörker	dis/dimma	våt/fuktig	avkörning	Avkörning ner i dike där bilen voltar

Tabell 4: Beskrivning av olyckorna som har inträffat på Sträcka B, väster under perioden 1996 - 2005

Sträcka B, väster

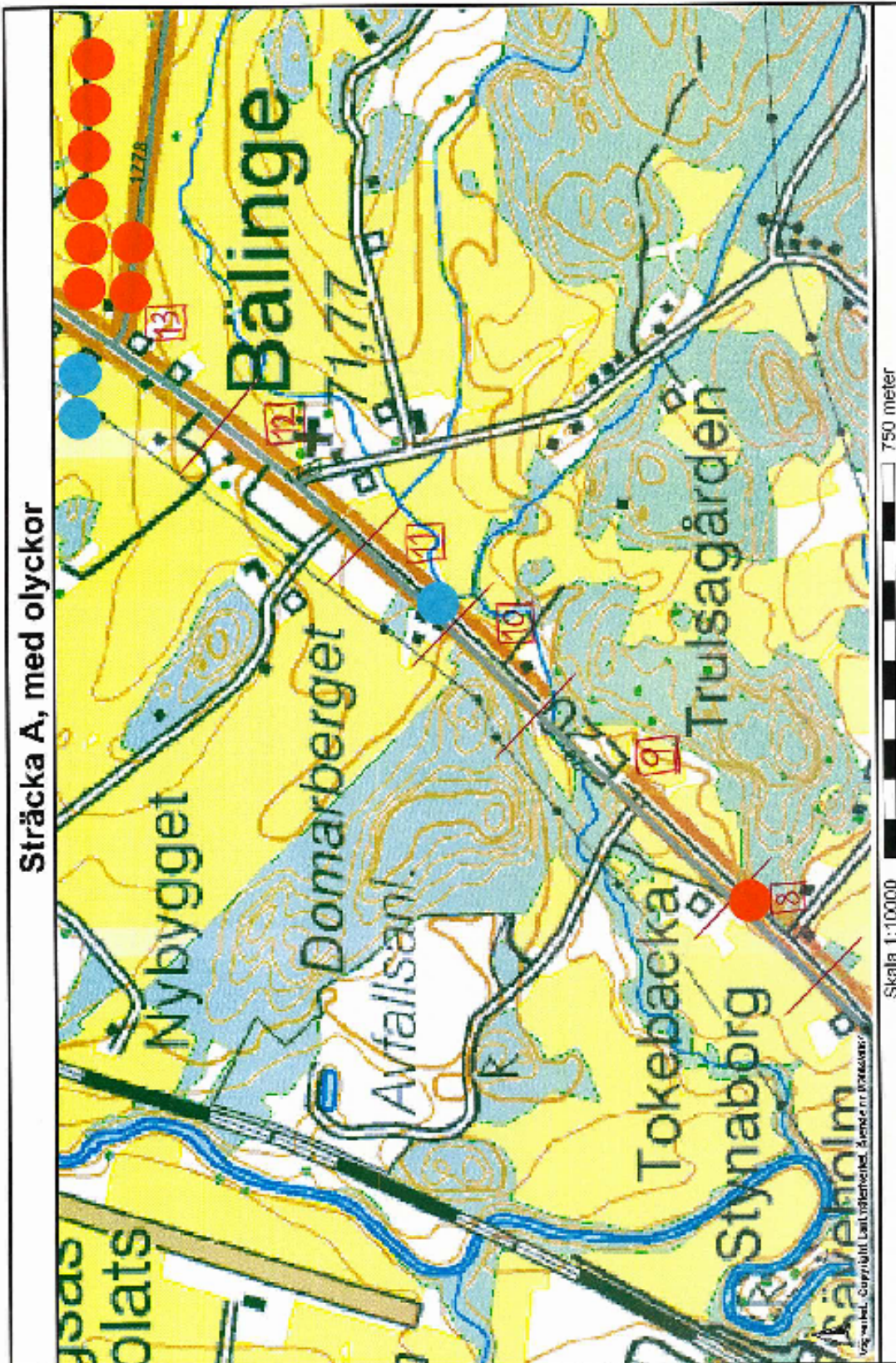
Nr	Sektion	Tid	Väder	Vägbana	Olyckstyp	Beskrivning
1	1	gryning	uppehåll	våt/fuktig	mötesolycka	Förare somnar och vaknar när han skrapar bilen på väg i motsatt riktning. Ytterligare två bilar blir inblandade.
2	2	dagsljus	uppehåll	våt/fuktig	mötesolycka	Frontalkrock vid omkörning
3	4	gryning	dis/dimma	våt/fuktig	avkörning	Personbil kör av okänd anledning av vägen och fortsätter rakt fram i en svag högerkurva
4	4	dagsljus	regn	våt/fuktig	möte	Lastbil och personbil kolliderar
5	5	mörker	uppehåll	torr	mötesolycka	Personbil kommer över på fel sida och frontalkrockar med det andra fordonet.
6	6	dagsljus	uppehåll	våt/fuktig	avsvängnings	Personbil har fått bensinstopp, får i gång bilen och svänger vänster i korsningen. Uppfattar inte högerifrån kommande lastbil och kolliderar
7	6	dagsljus	snöblandat regn	tunn is	mötesolycka	Personbil kommer över på fel sida och kör på en annan personbil som kommer från mindre väg från vänster.
8	6	dagsljus	uppehåll	torr	upphinnande	Personbil kör om lastbil men ser inte framförvarande personbil och kör in i denna.

APPENDIX J Sträckorna A och B med olyckor



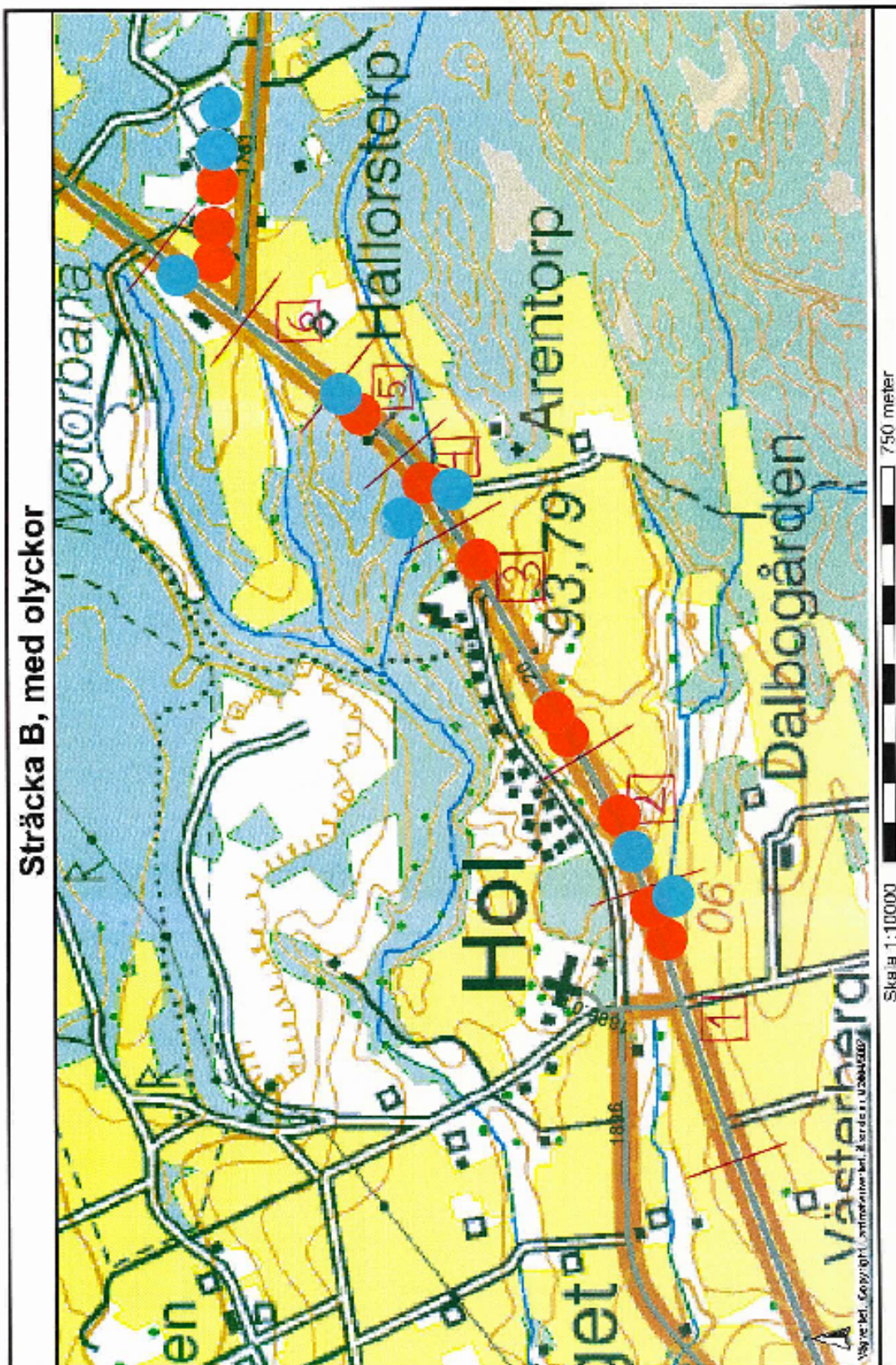
Röd markering visar olyckor som inträffat då föraren färdats i östlig riktning

Blå markering visar olyckor som inträffat då föraren färdats i västlig riktning



Röd markering visar olyckor som inträffat då föraren färdats i östlig riktning

Blå markering visar olyckor som inträffat då föraren färdats i västlig riktning



Röd markering visar olyckor som inträffat då föraren färdats i östlig riktning

Bå markering visar olyckor som inträffat då föraren färdats i västlig riktning

APPENDIX K Uträkningar för genomfört blindtest

Tabell 1 Uträkningar av korrelationskoefficient, r för genomfört blindtest

Sträcka	Nr	Resultat(%)	(xi-xm) ²	(xi-xm)	(xi-xm)*(yi-ym)	Olyckor(st)	(yi-ym) ²	(yi-ym)
A-öster								
sektion 1	1	61	202,2	14,2	-12,3	0	1	-0,9
sektion 2	2	51	19,3	4,4	-3,8	0	1	-0,9
sektion 3	3	27	414,6	-20,4	17,7	0	1	-0,9
sektion 4	4	32	219,5	-14,8	12,9	0	1	-0,9
sektion 5	5	38	88,2	-9,4	8,2	0	1	-0,9
sektion 6	6	30	279,0	-16,7	14,5	0	1	-0,9
sektion 7	7	39	64,0	-8,0	6,9	0	1	-0,9
sektion 8	8	42	21,0	-4,6	-0,6	1	0	0,1
sektion 9	9	63	268,1	16,4	-14,2	0	1	-0,9
sektion 10	10	46	0,8	-0,9	0,8	0	1	-0,9
sektion 11	11	50	9,7	3,1	-2,7	0	1	-0,9
sektion 12	12	44	8,4	-2,9	2,5	0	1	-0,9
sektion 13	13	40	47,5	-6,9	-49,1	8	51	7,1
A-väster								
sektion 1	14	62	235,0	15,3	-13,3	0	1	-0,9
sektion 2	15	70	534,0	23,1	-20,1	0	1	-0,9
sektion 3	16	30	270,8	-16,5	14,3	0	1	-0,9
sektion 4	17	40	42,8	-6,5	-0,9	1	0	0,1
sektion 5	18	40	42,8	-6,5	5,7	0	1	-0,9
sektion 6	19	44	6,0	-2,4	-0,3	1	0	0,1
sektion 7	20	51	15,9	4,0	-3,5	0	1	-0,9
sektion 8	21	47	0,0	0,2	-0,1	0	1	-0,9
sektion 9	22	61	193,0	13,9	-12,1	0	1	-0,9
sektion 10	23	39	65,9	-8,1	7,0	0	1	-0,9
sektion 11	24	50	9,7	3,1	0,4	1	0	0,1
sektion 12	25	44	8,4	-2,9	2,5	0	1	-0,9
sektion 13	26	35	134,5	-11,6	-13,1	2	1	1,1
B-öster								
sektion 1	27	74	712,5	26,7	30,2	2	1	1,1
sektion 2	28	40	47,5	-6,9	-0,9	1	0	0,1
sektion 3	29	67	391,0	19,8	42,2	3	5	2,1
sektion 4	30	42	29,0	-5,4	-0,7	1	0	0,1
sektion 5	31	52	26,1	5,1	0,7	1	0	0,1
sektion 6	32	54	50,5	7,1	15,2	3	5	2,1
B-väster								
sektion 1	33	72	641,6	25,3	3,3	1	0	0,1
sektion 2	34	39	58,9	-7,7	-1,0	1	0	0,1
sektion 3	35	46	0,5	-0,7	0,6	0	1	-0,9
sektion 4	36	40	52,8	-7,3	-8,2	2	1	1,1
sektion 5	37	29	314,2	-17,7	-2,3	1	0	0,1
sektion 6	38	50	9,7	3,1	6,6	3	5	2,1
	Σ	1782	5535,4	0,0	32,8	33	84	0,0
Medel		47			Medel	0,9		
Korrelation		0,05						

APPENDIX L Resultat av korrelationsanalys av sträckorna A respektive B samt för varje enskild sträcka

Tabell 1 Resultat av korrelationsanalys på sträcka A

Sträcka	Nr	Resultat(%)	(xi-xm) ²	(xi-xm)	(xi-xm)*(yi-ym)	Olyckor(st)	(yi-ym) ²	(yi - ym)
A-öster								
sektion 1	1	61	250,2	15,8	-8,5	0	0	-0,5
sektion 2	2	51	35,9	6,0	-3,2	0	0	-0,5
sektion 3	3	27	352,1	-18,8	10,1	0	0	-0,5
sektion 4	4	32	174,7	-13,2	7,1	0	0	-0,5
sektion 5	5	38	60,7	-7,8	4,2	0	0	-0,5
sektion 6	6	30	228,2	-15,1	8,1	0	0	-0,5
sektion 7	7	39	41,0	-6,4	3,4	0	0	-0,5
sektion 8	8	42	8,9	-3,0	-1,4	1	0	0,5
sektion 9	9	63	323,0	18,0	-9,7	0	0	-0,5
sektion 10	10	46	0,5	0,7	-0,4	0	0	-0,5
sektion 11	11	50	22,2	4,7	-2,5	0	0	-0,5
sektion 12	12	44	1,7	-1,3	0,7	0	0	-0,5
sektion 13	13	40	28,0	-5,3	-39,5	8	56	7,5
A-väster								
sektion 1	14	62	286,6	16,9	-9,1	0	0	-0,5
sektion 2	15	70	610,4	24,7	-13,3	0	0	-0,5
sektion 3	16	30	220,8	-14,9	8,0	0	0	-0,5
sektion 4	17	40	24,4	-4,9	-2,3	1	0	0,5
sektion 5	18	40	24,4	-4,9	2,7	0	0	-0,5
sektion 6	19	44	0,7	-0,8	-0,4	1	0	0,5
sektion 7	20	51	31,2	5,6	-3,0	0	0	-0,5
sektion 8	21	47	3,1	1,8	-1,0	0	0	-0,5
sektion 9	22	61	240,0	15,5	-8,3	0	0	-0,5
sektion 10	23	39	42,5	-6,5	3,5	0	0	-0,5
sektion 11	24	50	22,2	4,7	2,2	1	0	0,5
sektion 12	25	44	1,7	-1,3	0,7	0	0	-0,5
sektion 13	26	35	102,2	-10,1	-14,8	2	2	1,5
Summa	Σ	1178	3137,1	0,0	-66,6	14	64	0,0
Medel		45				0,5		
Korrelation		-0,15						

Tabell 2 Resultat av korrelationsanalys på sträcka B

Sträcka	Nr	Resultat(%)	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	Olyckor(st)	$(y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})$
B-öster								
sektion 1	1	74	540,1	23,2	9,7	2	0	0,4
sektion 2	2	40	107,0	-10,3	6,0	1	0	-0,6
sektion 3	3	67	266,4	16,3	23,1	3	2	1,4
sektion 4	4	42	78,1	-8,8	5,2	1	0	-0,6
sektion 5	5	52	2,7	1,7	-1,0	1	0	-0,6
sektion 6	6	54	13,4	3,7	5,2	3	2	1,4
B-väster								
sektion 1	7	72	478,6	21,9	-12,8	1	0	-0,6
sektion 2	8	39	123,9	-11,1	6,5	1	0	-0,6
sektion 3	9	46	17,6	-4,2	6,6	0	3	-1,6
sektion 4	10	40	115,0	-10,7	-4,5	2	0	0,4
sektion 5	11	29	448,5	-21,2	12,4	1	0	-0,6
sektion 6	12	50	0,1	-0,3	-0,5	3	2	1,4
	Σ	604	2191,3	0,0	56,0	19	11	0,0
Medel		50				1,6		
Korrelation		0,36						

Tabell 3 Resultat av korrelationsanalys på sträcka A, öster

Sträcka	Nr	Resultat(%)	(xi-xm) ²	(xi-xm)	(xi-xm)*(yi-ym)	Olyckor(st)	(yi-ym) ²	(yi-ym)
A-öster								
sektion 1	1	61	313,0	17,7	-12,2	0	0	-0,7
sektion 2	2	51	59,2	7,7	-5,3	0	0	-0,7
sektion 3	3	27	265,9	-16,3	11,3	0	0	-0,7
sektion 4	4	32	127,9	-11,3	7,8	0	0	-0,7
sektion 5	5	38	28,2	-5,3	3,7	0	0	-0,7
sektion 6	6	30	177,1	-13,3	9,2	0	0	-0,7
sektion 7	7	39	18,6	-4,3	3,0	0	0	-0,7
sektion 8	8	42	1,7	-1,3	-0,4	1	0	0,3
sektion 9	9	63	387,8	19,7	-13,6	0	0	-0,7
sektion 10	10	46	7,2	2,7	-1,9	0	0	-0,7
sektion 11	11	50	44,8	6,7	-4,6	0	0	-0,7
sektion 12	12	44	0,5	0,7	-0,5	0	0	-0,7
sektion 13	13	40	10,9	-3,3	-24,2	8	53	7,3
	Σ	563	1443	0	-28	9	59	0
Medel		43				0,7		
Korrelation		-0,10						

Tabell 4 Resultat av korrelationsanalys av sträcka A, väster

Sträcka	Nr	Resultat(%)	(xi-xm) ²	(xi-xm)	(xi-xm)*(yi-ym)	Olyckor(st)	(yi-ym) ²	(yi-ym)
A-väster								
sektion 1	1	62	220,4	14,8	-5,7	0	0	-0,4
sektion 2	2	70	521,9	22,8	-8,8	0	0	-0,4
sektion 3	3	30	294,3	-17,2	6,6	0	0	-0,4
sektion 4	4	40	51,2	-7,2	-4,4	1	0	0,6
sektion 5	5	40	51,2	-7,2	2,8	0	0	-0,4
sektion 6	6	44	9,9	-3,2	-1,9	1	0	0,6
sektion 7	7	51	14,8	3,8	-1,5	0	0	-0,4
sektion 8	8	47	0,0	-0,2	0,1	0	0	-0,4
sektion 9	9	61	191,7	13,8	-5,3	0	0	-0,4
sektion 10	10	39	66,5	-8,2	3,1	0	0	-0,4
sektion 11	11	50	8,1	2,8	1,8	1	0	0,6
sektion 12	12	44	9,9	-3,2	1,2	0	0	-0,4
sektion 13	13	35	147,7	-12,2	-19,6	2	3	1,6
	Σ	613	1588	0	-32	5	5	0
Medel		47				0,4		
Korrelation		-0,36						

Tabell 5 Resultat av korrelationsanalys av sträcka B, öster

Sträcka	Nr	Resultat(%)	$(x_i - x_m)^2$	$(x_i - x_m)$	$(x_i - x_m) * (y_i - y_m)$	Olyckor(st)	$(y_i - y_m)^2$	$(y_i - y_m)$
B-öster								
sektion 1	1	74	367,4	19,2	3,2	2	0	0,2
sektion 2	2	40	220,0	-14,8	12,4	1	1	-0,8
sektion 3	3	67	148,0	12,2	14,2	3	1	1,2
sektion 4	4	42	164,7	-12,8	10,7	1	1	-0,8
sektion 5	5	52	8,0	-2,8	2,4	1	1	-0,8
sektion 6	6	54	0,7	-0,8	-1,0	3	1	1,2
	Σ	329	909	0	42	11	5	0
Medel		55				1,8		
Korrelation		0,63						

Tabell 6 Resultat av korrelationsanalys av sträcka B, väster

Sträcka	Nr	Resultat(%)	$(x_i - x_m)^2$	$(x_i - x_m)$	$(x_i - x_m) * (y_i - y_m)$	Olyckor(st)	$(y_i - y_m)^2$	$(y_i - y_m)$
B-väster								
sektion 1	1	72	676,0	26,0	-8,7	1	0	-0,3
sektion 2	2	39	49,0	-7,0	2,3	1	0	-0,3
sektion 3	3	46	0,0	0,0	0,0	0	2	-1,3
sektion 4	4	40	36,0	-6,0	-4,0	2	0	0,7
sektion 5	5	29	289,0	-17,0	5,7	1	0	-0,3
sektion 6	6	50	16,0	4,0	6,7	3	3	1,7
	Σ	276	1066	0	2	8	5	0
Medel		46				1,3		
Korrelation		0,03						

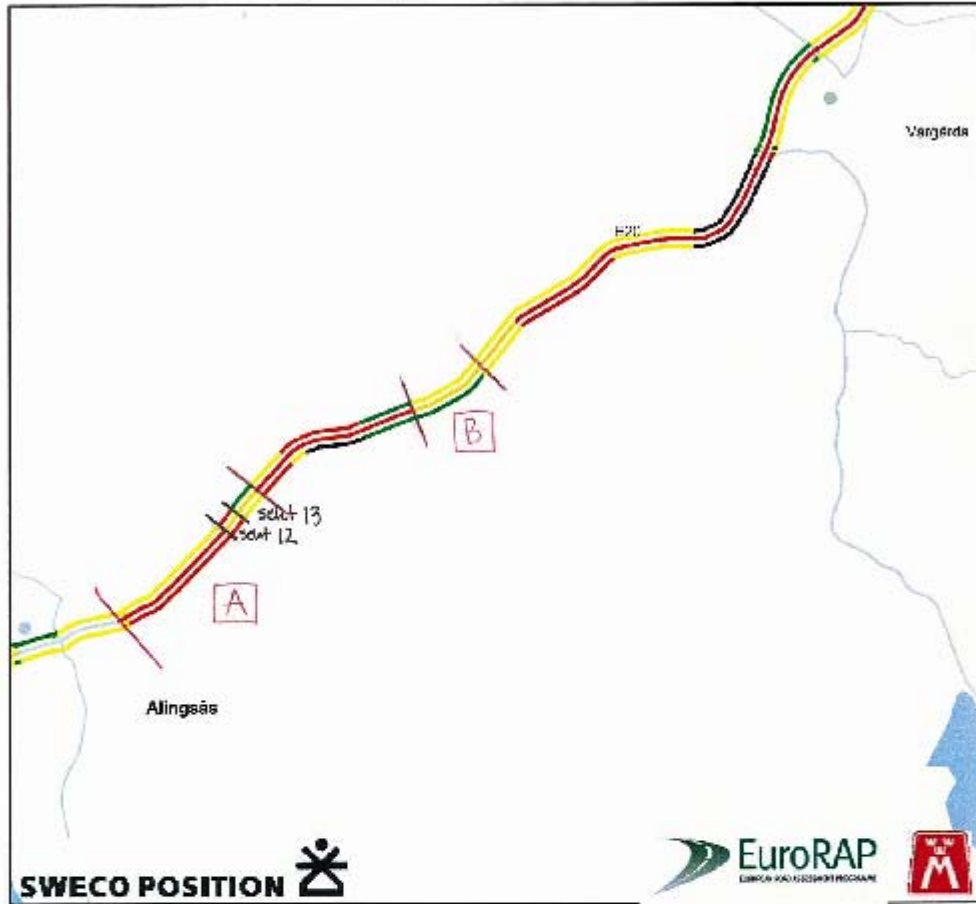
APPENDIX M Resultat av IST:s korrelationsanalys

Tabell 1 Resultat av ISTs korrelationsanalys för sträcka A, öster

Sträcka	Nr	Resultat(%)	(xi-xm) ²	(xi-xm)	(xi-xm)*(yi-ym)	Olyckor(st)	(yi-ym) ²	(yi - ym)
A-öster								
sektion 1	1	40	206,9	14,4	-10,0	0	0	-0,7
sektion 2	2	17	74,2	-8,6	6,0	0	0	-0,7
sektion 3	3	11	213,6	-14,6	10,1	0	0	-0,7
sektion 4	4	26	0,1	0,4	-0,3	0	0	-0,7
sektion 5	5	14	134,9	-11,6	8,0	0	0	-0,7
sektion 6	6	21	21,3	-4,6	3,2	0	0	-0,7
sektion 7	7	28	5,7	2,4	-1,7	0	0	-0,7
sektion 8	8	19	43,8	-6,6	-2,0	1	0	0,3
sektion 9	9	39	179,1	13,4	-9,3	0	0	-0,7
sektion 10	10	28	5,7	2,4	-1,7	0	0	-0,7
sektion 11	11	35	88,1	9,4	-6,5	0	0	-0,7
sektion 12	12	29	11,5	3,4	-2,3	0	0	-0,7
sektion 13	13	26	0,1	0,4	2,8	8	53	7,3
	∑	333	985	0	-4	9	59	0
Medel		26				0,7		
Korrelation		-0,01						

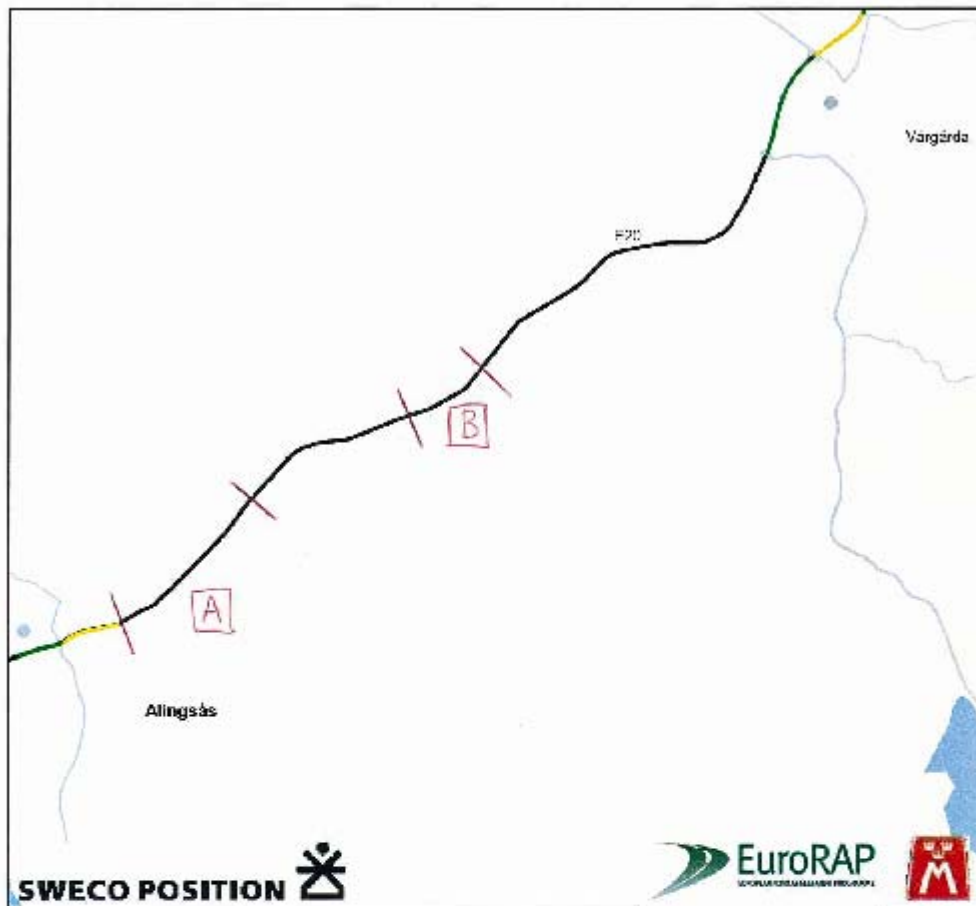
Källa: Meike Pflaumbaum, IST Potsdam, Tyskland

APPENDIX N Kartor på EuroRAP-resultat på sträcka A och B



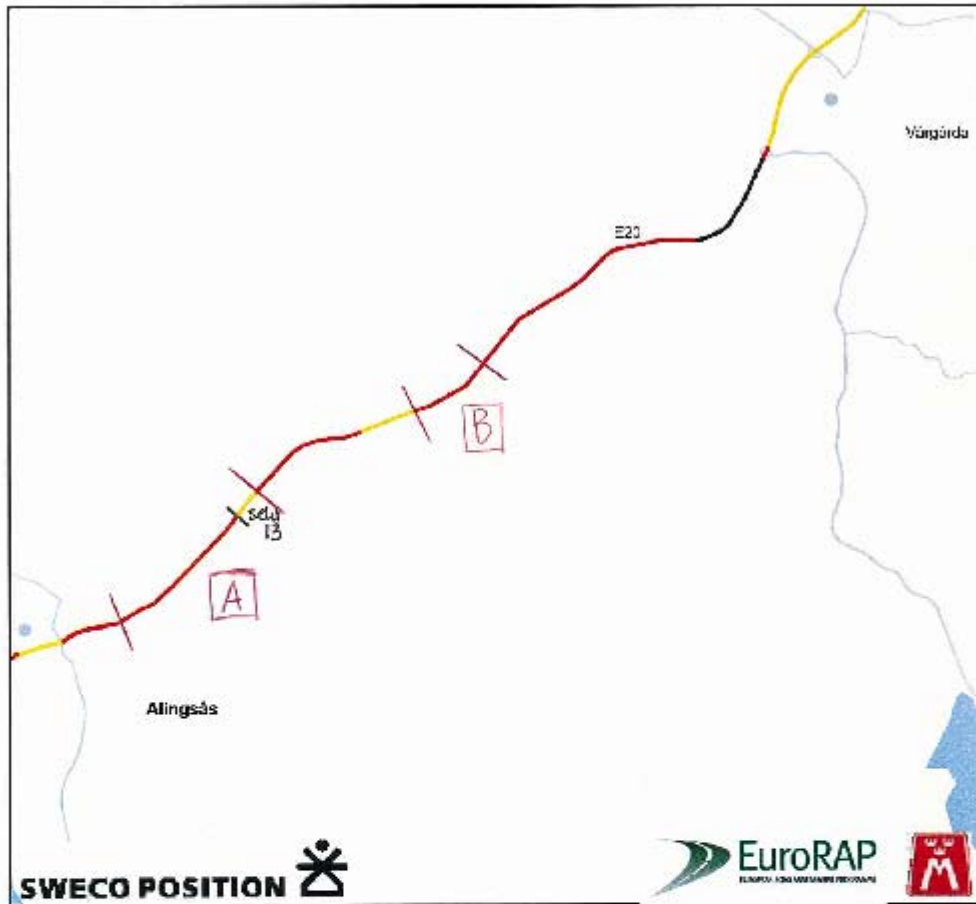
EuroRAP RPS, poäng för mitt- och sidoområde

- 0.000000 - 1.500000
- 1.500001 - 2.500000
- 2.500001 - 3.500000
- 3.500001 - 4.000000



EuroRAP RPS, poäng för korsningar

- 0.000000 - 1.500000
- 1.500001 - 2.500000
- 2.500001 - 3.500000
- 3.500001 - 4.000000



EuroRAP RPS, poäng totalt

- 0.000000 - 1.500000
- 1.500001 - 2.500000
- 2.500001 - 3.500000
- 3.500001 - 4.000000

APPENDIX O Jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005- resultat

Tabell 1 Jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005- resultat för varje sektion på sträcka A

Sektion	EuroRAP-resultat				IST-Resultat		
	Korsning	Mittområde	Sidoområde		Total	Resultat	Klassificering
Öster			höger	vänster			
A1	1	2	2	3	2	61	Låg
A2	1	2	2	3	2	51	Medel
A3	1	2	2	3	2	27	Hög
A4	1	2	2	3	2	32	Hög
A5	1	2	2	3	2	38	Medel
A6	1	2	2	3	2	30	Hög
A7	1	2	2	3	2	39	Medel
A8	1	2	2	3	2	42	Medel
A9	1	2	2	3	2	63	Låg
A10	1	2	2	3	2	46	Medel
A11	1	2	2	3	2	50	Medel
A12	1	3	2	2	2	44	Medel
A13	1	3	3	4	3	40	Medel

Sektion	EuroRAP-resultat				IST-Resultat		
	Korsning	Mittområde	Sidoområde		Total	Resultat	Klassificering
Väster			höger	vänster			
A1	1	2	3	2	2	62	Låg
A2	1	2	3	2	2	70	Låg
A3	1	2	3	2	2	30	Hög
A4	1	2	3	2	2	40	Medel
A5	1	2	3	2	2	40	Medel
A6	1	2	3	2	2	44	Medel
A7	1	2	3	2	2	51	Medel
A8	1	2	3	2	2	47	Medel
A9	1	2	3	2	2	61	Låg
A10	1	2	3	2	2	39	Medel
A11	1	2	3	2	2	50	Medel
A12	1	3	2	2	2	44	Medel
A13	1	3	4	3	3	35	Hög

Tabell 2 Jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005- resultat för varje sektion på sträcka B

Sektion	EuroRAP-resultat					IST-Resultat	
	Korsning	Mittområde	Sidoområde		Total	Resultat	Klassificering
Öster			höger	vänster			
B1	1	3	4	3	2	74	Låg
B2	1	3	4	3	2	40	Medel
B3	1	3	4	3	2	67	Låg
B4	1	3	4	3	2	42	Medel
B5	1	3	4	3	2	52	Medel
B6	1	3	4	3	2	54	Medel

Sektion	EuroRAP-resultat					IST-Resultat	
	Korsning	Mittområde	Sidoområde		Total	Resultat	Klassificering
Väster			höger	vänster			
B1	1	3	3	4	2	72	Låg
B2	1	3	3	4	2	39	Medel
B3	1	3	3	4	2	46	Medel
B4	1	3	3	4	2	40	Medel
B5	1	3	3	4	2	29	Hög
B6	1	3	3	4	2	50	Medel

APPENDIX P Jämförelse mellan EuroRAP- och IST-Checklist 2005-
resultat på karta

