

Spärrområden i trevägskorsningar med separat körfält för vänstersväng

Behzad Koucheki
Sara Nygårdhs

Förord

Detta projekt har finansierats av Vägverket/Ssau, där Peter Aalto har varit beställare.

Fältstudier har utförts av Behzad Koucheki, Sven-Åke Lindén och Sara Nygårdhs, medan analys och dokumentation har utförts av Behzad Koucheki och Sara Nygårdhs, med bistånd av Sven-Olof Lundkvist. Behzad Koucheki har varit projektledare på VTI.

Linköping december 2007

Behzad Koucheki

Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 2007-12-17 av Staffan Möller. Behzad Kouchehi och Sara Nygårdhs har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus 2008-01-07. Projektledarens närmaste chef, Gudrun Öberg, har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 2008-01-14.

Quality review

Internal peer review was performed on 2007-12-17 by Staffan Möller. Behzad Kouchehi and Sara Nygårdhs have made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager, Gudrun Öberg, examined and approved the report for publication on 2008-01-14.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Summary	7
1 Bakgrund/Problem	9
2 Syfte	10
3 Metod.....	11
4 Wienkonventionen	12
5 Inventering	13
5.1 Standardkorsning.....	13
5.2 Alternativa korsningar	14
5.3 Utvärdering av korsningar av typ C.....	15
5.4 Sammanfattning av bedömda alternativa åtgärder vid korsningar av typ C	19
6 Diskussion	21
Referenser.....	22

Spärrområden i trevägskorsningar med separat körfält för vänstersväng

av Behzad Kouchehi och Sara Nygårdhs

VTI

581 95 Linköping

Sammanfattning

Syftet med det projekt som rapporteras i detta notat var att inventera befintliga alternativa utformningar av trevägskorsningar med separat körfält för vänstersvängande trafik och att utifrån denna inventering bedöma om tillhörande spärrområde är synligt under alla ljusförhållanden och om det kan appliceras maskinellt. Dessutom ska förslag ges till hur ett väl utformat spärrområde i en sådan korsning skulle kunna se ut.

I en inledning av projektet tillfrågades kontaktpersoner i Vägverkets olika regioner om det fanns spärrområden i trevägskorsningar som avvek ifrån det standardmässiga utförandet. Dessa korsningar, tillsammans med några standardkorsningar, fotograferades i både dagsljus och mörker. Avsikten var att göra jämförande fotobedömningar av synbarhet av olika korsningar. Resultaten från den inledande delen visade dock att det inte gick att finna två jämförbara korsningar. Utvärderingsmetoden blev därför att istället göra deskriptiva bedömningar av de alternativa korsningsutformningarna.

De enskilda åtgärder som bör innebära den största vinsten för väghållare och trafikanter bedöms vara:

- Tidig och tydlig förvarning inför korsningen.
- Möjlighet till maskinell applicering.
- God synbarhet under alla ljusförhållanden av både spets, spärrområde och begränsningslinjer.
- Utformning som innebär att trafikanterna undviker att gena genom spärrområdet.

En bra C-korsning skulle då kunna utformas enligt:

- Pilmarkeringar i vägbanan före korsningen.
- Vägvisning med portalskyltar (gör förvarningen om korsning tydlig och iögonfallande).
- Profilerade vägmarkeringar gällande spets, spärrområde och begränsningslinjer, eventuellt kompletterade med en heldragen färg (pålagd över profilen) för bra synbarhet i motsol.
- Vägbelysning i korsningen.
- Heldragen kantlinje.

Ett förslag till hur ett väl utformat spärrområde som kan läggas maskinellt kan se ut ges i notatet. I ett vidare projekt bör spärrområdets funktion undersökas ytterligare i syfte att ta reda på hur ett spärrområde ska vara utformat för att förare ska undvika att gena genom det.

Prohibited areas in intersections using a separate lane for left turning traffic

by Behzad Koucheki and Sara Nygårdhs
VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)
SE-581 95 Linköping Sweden

Summary

The aim of the reported project was to make an inventory of existing alternative designs of intersections with a separate left turn lane. From this inventory, estimations of the visibility of the prohibited area and of possible application methods were performed. Finally, a proposal on a well designed prohibited area in such an intersection is shown.

At the start of the project, contact persons in the regions of SRA were asked to point out prohibited areas in road intersections using a separate lane for left turning traffic, diverging from the regular design. Those prohibited areas, along with some regularly designed areas, were photographed both in daylight and at night-time. The intention was to compare regularly and alternatively designed intersections regarding visibility.. However, the results from the initial part showed that reliable comparisons were impossible to make. The evaluation method therefore became to make descriptive judgements of the alternative road intersection designs.

The separate measures that should mean the largest benefit for the road-keeper as well as for the road-users are estimated as being:

- Early and clear premonition ahead of the intersection.
- Possibility of mechanical application.
- Good visibility under all lighting conditions of the filled end, the prohibited area and the limitation lines.
- A design that implies that the road-users avoid taking short cuts through the area.

A good intersection with separate file for left turning traffic could then be designed as:

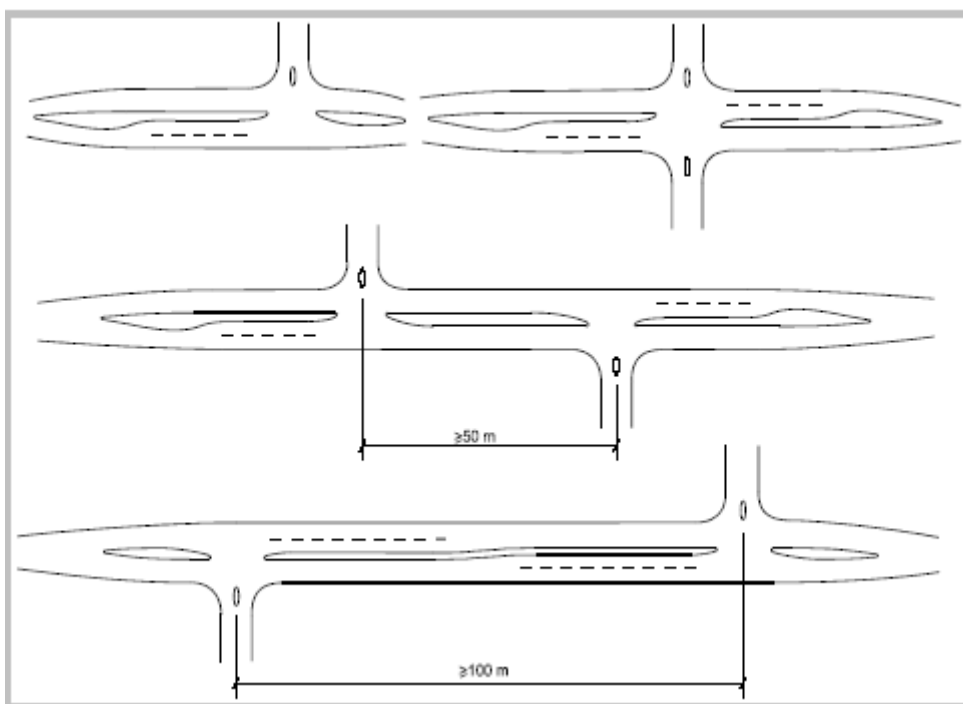
- Arrow markings in the road ahead of the intersection.
- Guidance by portal sign-posts (makes the premonition of the intersection clear and conspicuous).
- Profiled road markings at the filled end, the prohibited area and the limitation lines, possibly supplemented by a continuous paint (over the profile) for good visibility in direct sun.
- Road lighting in the intersection.
- Continuous edge lines through the intersection.

A proposal for a well designed prohibited area which can be applied mechanically is given in the report. In an additional project the function of the prohibited area should be investigated further to find out how it should be designed in order to keep drivers from taking a short cut through it.

1 Bakgrund/Problem

Väggorsningar kan utformas på flera olika sätt. En korsning av typ C har ett särskilt körfält för vänstersvägande trafik och är kanaliserad med trafiköar i primärvägen. Vanligtvis är denna korsning kombinerad med en kanalisering i sekundärvägen. Normalt sett är till- och frånfarter enfältiga, utom för tillfart med särskilt körfält för vänstersvägande från primärvägen. Trafiköarna bör enligt VGU utföras som spärrområden. (Vägverket & Svenska Kommunförbundet, 2004.)

Projektet som rapporteras i detta notat behandlar just sådana korsningar som härnäst benämns korsningar av typ C.



Figur 1 Korsningstyp C. Källa: Vägverket & Svenska Kommunförbundet, 2004.

Följande står att läsa om markering M9, spärrområde i vägmärkesförordning 2007 (Vägverket, 2007): ”Markeringen består av vinklade eller snedställda streck beroende på förhållandena på platsen. Del av eller hela området kan utföras i vitt.”



Figur 2 Markering M9. Källa: Vägverket, 2007.

Ett problem i korsningar av typ C är utförandet av de spärrområden som används. Enbart begränsningslinjerna kan utföras maskinellt, medan resten av spärrområdet, dvs. spetsen och linjerna inuti fältet, läggs för hand (Nilsson, 2007). Handhållen utläggning innebär sämre arbetsmiljö och säkerhet för utläggarna, samtidigt som utläggningen tar längre tid än om den gjorts maskinellt.

2 Syfte

Syftet är att inventera befintliga alternativa utformningar av korsningar av typ C och att utifrån dessa bedöma:

- om de är synliga under alla ljusförhållanden
- om de kan appliceras maskinellt.

Dessutom ska förslag ges till hur ett väl utformat spärrområde i en korsning av typ C skulle kunna se ut.

3 Metod

I en inledning av projektet tillfrågades kontaktpersoner i Vägverkets olika regioner om det fanns spärrområden i korsningar av typ C som avvek ifrån det standardmässiga utförandet. En inventering av dessa alternativa korsningar gjordes, där förekomst av olika faktorer såsom vägmärken, vägmarkeringar, vägbelysning etc. noterades.

Korsningarna fotograferades både i dagsljus och i mörker på avstånden 500, 400, 300, 200, 175, 150, 125, 100, 75, 50 respektive 25 m före korsningen. Dessutom gjordes samma inventering på några standardkorsningar.

Avsikten var att göra jämförande fotobedömningar av synbarhet av olika korsningar. Resultaten från den inledande delen visade dock att det inte gick att finna två jämförbara korsningar. Utvärderingsmetoden blev därför att istället göra deskriptiva bedömningar av de alternativa utformningarna av korsningar av typ C.

4 Wienkonventionen

I Wienkonventionen finns regler omfattande vägmarkeringars utformning i de europeiska länderna. (Se *Convention on Road Signs and Signals; Protocol on Road Markings, additional to the European Agreement supplementing the Convention on Road Signs and Signals opened for Signature at Vienna on 8 November 1968*, 1976 och Utrikesdepartementet, 1989.) Beträffande spärrområden visas **exempel** på hur dessa kan se ut (se t.ex. diagram A-27 i Utrikesdepartementet, 1989), medan någon reglerande utformning av hur spärrområdets mitt ska se ut inte finns. Spärrområdets spets ska däremot vara helt ifylld eller skrafferad enligt Wienkonventionen.

5 Inventering

I de korsningar som inventerats har en eller flera parametrar avvikit från motsvarande parameter i standardkorsningen enligt 5.1–5.2. De alternativa korsningarna utvärderas deskriptivt i 5.3 och en sammanfattning av bedömda alternativa åtgärder vid spärrområden görs i 5.4.

5.1 Standardkorsning

Vanligen är en korsning av typ C på landsbygd utförd enligt följande:

- Varningslinje finns 100–300 m före spärrområdet.
- Spärrområdets begränsningslinje är plan, maskinlagd och 0,20 m bred.
- Spärrområdets spets (spärrområdets början) är helt ifylld och handlagd.
- Spärrområdet är skrafferat med plana 0,40 m breda handlagda linjer.
- Vägkantstolpar finns.
- Vägbelysning finns (högtrycksnatrium).
- Skyltningen/vägvisningen består av markplacerade vägmärken.
- Spärrlinjen som utgör förlängningen bakåt av spärrområdet är 0,10 eller 0,15 m bred.
- Kantlinjen är intermittent.



*Figur 3 Exempel på en standardkorsning av typ C på rv 32, E-län.
Foto: Behzad Kouchehi, VTI.*

5.2 Alternativa korsningar

De inventerade korsningar som studerats sammanfattas i nedanstående tabell.

Tabell 1 Sammanfattning av inventerade korsningar jämfört med standardkorsningen.

Väg	Typ av fyllning i spärrområdet	Typ av begränsningslinje	Typ av kantlinje	Spärrområdeslängd (m)	Varningslinjens längd (m)	Vägbelysning	Portalskyltar	Väggkantstolpar	Pilmarkering före korsning
Standardkorsning	Plan skraffering	Plan	Intermittent 0,15 m	–	100-300	Ja	Nej	Ja	Nej
Lv 140 (Klintehamn)	Längsgående heldragen	Plan	Intermittent 0,15 m	150	75	Ja	Nej	Nej	Nej
Rv 87 (Döda fallet)	Plan skraffering	Plan	Heldragen 0,15 m	200	–	Nej	Nej	Ja	Ja
Rv 83 (Bollnäs)	Ingen	Plan	Heldragen 0,20 m	189	106 (mot Ljusdal)	Ja	Nej	Ja	Nej
				258	200 (mot Bollnäs)				
Rv 27 (Borås)	Profilerad skraffering	Profilerad	Intermittent 0,15 m	175	275	Ja	Ja	Ja	Nej
Rv 24 (Örkelljunga)	Profilerad skraffering	Profilerad	Intermittent 0,15 m	240	100 (mot Hässleholm)	Ja	Nej	Nej	Nej
				150	100 (mot Laholm)				

5.3 Utvärdering av korsningar av typ C

5.3.1 Lv 140, I-län, Klintehamn

Korsningen avviker från standardkorsningen genom att:

- Spets och spärrområde är lagda maskinellt (ej fylld spets eller skrafferat spärrområde), 0,20 m breda heldragna plana linjer används både för spärrområdets begränsningslinjer och inom spärrområdet.
- Vägkantstolpar saknas.



Figur 4 C-korsning lv 140, Klintehamn. Foto: Bertil Wahlberg, Vägverket Region Stockholm.

Den heldragna begränsningslinjen bör innebära bättre synbarhet av själva spärrområdet, men sämre synbarhet av spärrområdets början (spetsen). Att spetsen inte är fylld avviker från Wienkonventionen. Den stora förtjänsten är att spärrområdet innebär en enkel maskinell applicering, vilket bör vara en fördel både med hänsyn tagen till arbetarskydd och trafiksäkerhet. Dessutom blir kostnaden för denna utformning av spärrområde lägre än för det traditionella.

Avsaknaden av vägkantstolpar bedöms inte påverka korsningens funktion.

5.3.2 Rv 87, Z-län, Döda fallet

Korsningen avviker från standardkorsningen genom att:

- Varningslinjen är ersatt av två pilar med anvisning om körfältsbyte.
- Vägbelysning saknas.



Figur 5 C-korsning rv 87, Döda fallet. Foto: Behzad Kouchehi, VTI.



Figur 6 Till vänster: C-korsning rv 87. Foto: Behzad Kouchehi, VTI.
Till höger: Närbild pilmarkering. Foto: Berndt Söderholm, Vägverket Region Mitt.

Pilmarkering bedöms vara tydligare än varningslinje. Sannolikt är efterlevnaden av pilmarkeringen bättre än av varningslinjen, som ju under vissa omständigheter får överskridas. Det kan dock även tänkas att någon förare uppfattar det som tillåtet att köra om (speciellt om hela eller delar av pilspetsen har slitits bort).

Avsaknaden av vägbelysning innebär sannolikt en icke acceptabel minskad trafik-säkerhet i mörker.

Det är värt att notera att korsningens placering, i en svacka, innebär att den tydliggörs.

En nackdel är att pilmarkeringen och spetsen måste läggas för hand. Hållbarheten av pilmarkeringen torde vara ganska dålig, pga. slitage från passerande fordon.

5.3.3 Rv 83, X-län, norr om Bollnäs

Korsningen avviker från standardkorsningen genom att:

- Spetsen är skrafferad istället för helt ifylld.
- Spärrområdet saknar vägmarkering, förutom begränsningslinje och spets.
- Kantlinjen är heldragen, plan, 0,20 m bred.



Figur 7 C-korsning rv 83, norr om Bollnäs. Foto: Behzad Kouchehi, VTI.



Figur 8 C-korsning rv 83, norr om Bollnäs. Foto: Behzad Kouchehi, VTI.

Den skrafferade spetsen bedöms ha något sämre synbarhet än en ifylld, speciellt i mörker.

Själva spärrområdet definieras endast av begränsningslinjerna och har i mörker egentligen ingen synbarhet över huvud taget. Om begränsningslinjen slits pga. att vänstersvängande trafik genar genom spärrområdet, kommer i värsta fall spärrområdet helt att sluta fungera som tänkt, dvs. trafikanterna får inte någon visuell information som ”spärrar” från att köra i det förbjudna området.

Den heldragna kantlinjen påverkar knappast svängande trafik men kan möjligen ge trafiken rakt fram bättre visuell ledning i mörker.

Fördelen är att spärrområdet i denna korsning är billigt att utföra och att handläggning endast krävs i spetsen. Spärrområdet kan dock inte anses vara bra.

5.3.4 Rv 27, OPR-län, söder om Borås

Korsningen avviker från standardkorsningen genom att:

- Begränsningslinjen är profilerad (kamflex) 0,20 m bred.
- Spärrområdet är utfört med profilerad skraffering 0,20 m bred.
- Vägvisning med portalskylt finns.



Figur 9 C-korsning rv 27, söder om Borås. Foto: Behzad Kouchehi, VTI.

Spärrområdets synbarhet i både dagsljus och mörker är sannolikt jämförbar med standardspärrområdets. I motsol kan dock synbarheten vara sämre än om plana markeringar hade använts. Profilerade markeringar har liten eller ingen effekt på synbarheten i mörker och väta eftersom vägbelysning finns. Emellertid kanske trafikanterna undviker att köra på profilerade markeringar pga. buller och vibrationer, vilket skulle minska antalet fordon som genar genom spärrområdet.

Portalskyltningen bidrar till att göra korsningen iögonfallande. Vägvisningen finns direkt ovanför det körfält skylten gäller, vilket bidrar till tydlighet. Jämfört med en markplacerad skylt bedöms läsbarheten vara lika eller kanske sämre.

Ej heller spetsen i detta spärrområde går att applicera maskinellt.

5.3.5 Rv 24, LM-län, Örkelljunga

Korsningen avviker från standardkorsningen genom att:

- Spets och spärrområde är utförda med profilerade linjer (sned longflex) 0,20 m breda.



Figur 10 C-korsning rv 24, Örkelljunga. Foto: Behzad Kouchehi, VTI.

Liksom för korsningen på rv 27, bör de profilerade linjerna innebära att färre fordon genar genom spärrområdet, men också att synbarheten i motsol blir sämre.

Spärrområdet kan appliceras maskinellt.

5.4 Sammanfattning av bedömda alternativa åtgärder vid korsningar av typ C

De enskilda åtgärder som bör innebära den största vinsten för väghållare och trafikanter bedöms vara:

- Tidig och tydlig förvarning inför korsningen.
- Möjlighet till maskinell applicering av spärrområdet.
- God synbarhet under alla ljusförhållanden av både spets, spärrområde och begränsningslinjer.
- Utformning som innebär att trafikanterna undviker att gena genom spärrområdet.

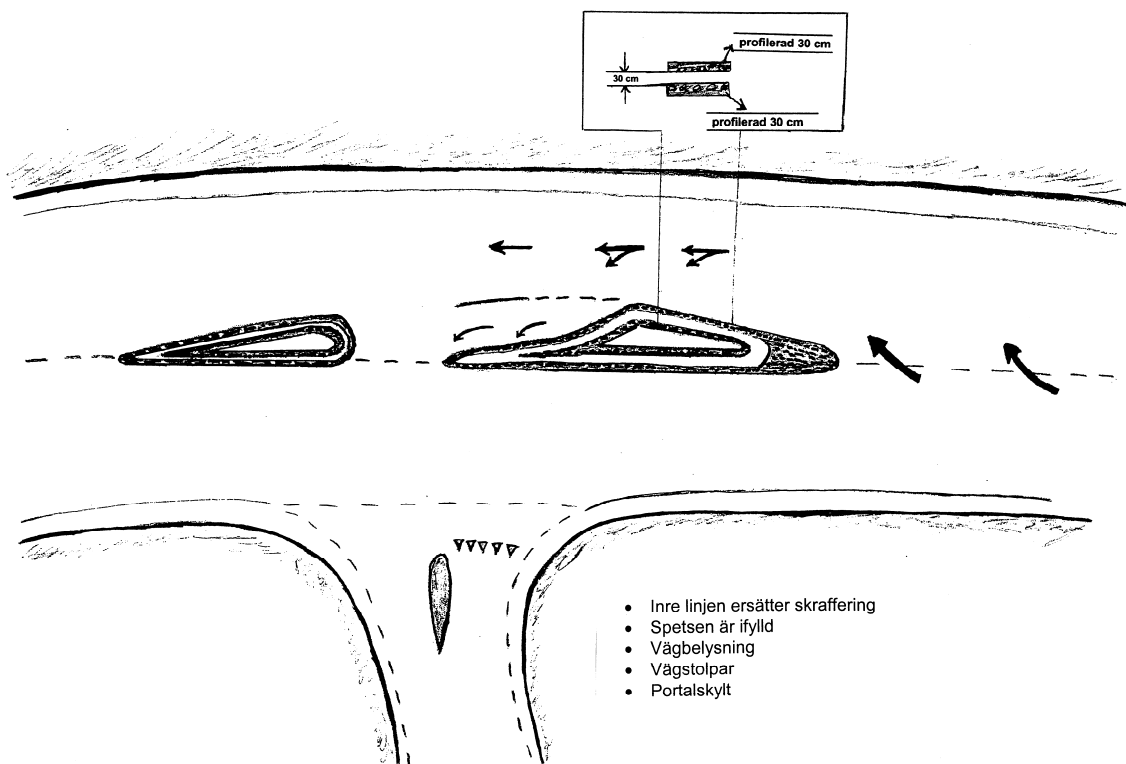
En bra C-korsning skulle då kunna utformas enligt:

- Pilmarkeringar i vägbanan före korsningen.
- Vägvisning med portalskyltar (gör förvarningen om korsning tydlig och iögonfallande).

- Profilerade vägmarkeringar gällande spets, spärrområde och begränsningslinjer, eventuellt kompletterade med en heldragen färg (pålagd över profilen) för bra synbarhet i motsol.
- Vägbelysning i korsningen.
- Heldragen kantlinje.

6 Diskussion

Endast ett av de fem inventerade alternativa spärrområdena var lagt helt maskinellt. Nedan ges ett förslag till hur ett väl utformat spärrområde som kan läggas maskinellt skulle kunna se ut. Det som inte kan läggas maskinellt är dock pilarna.



Figur 11 Principskiss på hur ett väl utformat spärrområde skulle kunna se ut. Begränsningslinjen och den inre linjen är 0,30 m breda och profilerade. Observera att alla vägmarkeringar ritats med svart färg. Ritning: Behzad Kouchehi, VTI.

I ett vidare projekt bör spärrområdets funktion undersökas ytterligare: Hur ska spärrområdet vara utformat för att förare ska undvika att gena genom det? Detta kan testas genom att utföra C-korsningar med samma grundförutsättningar vad gäller vägens linjeföring men där spärrområdet har olika geometrisk utformning. Mätningar av hastighet och sidoläge vid sådana korsningar kan användas för att se vilken utformning eller vilka utformningar som gör att trafikanten uppför sig korrekt.

Referenser

Convention on Road Signs and Signals. Done at Vienna on 8 November 1968. United Nations. Economic Commission for Europe. Inland Transport Committee.

Nilsson, Göran (LGRoadTech). Telefonsamtal 2007-09-25.

Protocol on Road Markings, additional to the European Agreement supplementing the Convention on Road Signs and Signals opened for Signature at Vienna on 8 November 1968. Road Transport. Miscellaneous No. 25 (HMSO). London. 1976.

Utrikesdepartementet: **Sveriges överenskommelser med främmande makter.** Nr 5. Tilläggsprotokoll om vägmarkeringar till den europeiska överenskommelsen som utgör tillägg till konventionen om vägmärken och signaler öppnad för undertecknad i Wien den 8 november 1968. Genève den 1 mars 1973. SÖ 1989:5. Stockholm. 1989.

Vägverket: **Information om ny Vägmärkesförordning 2007:90.** 2007.

Vägverket & Svenska Kommunförbundet: **Vägar och gators utformning, VGU.** VV Publikation 2004:80. 2004.

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

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



HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE

LINKÖPING

POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING

TEL +46 (0)13 20 40 00

www.vti.se

BORLÄNGE

POST/MAIL BOX 760

SE-781 27 BORLÄNGE

TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM

POST/MAIL BOX 55685

SE-102 15 STOCKHOLM

TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG

POST/MAIL BOX 8077

SE-402 78 GÖTEBORG

TEL +46 (0)31 750 26 00