



LUND UNIVERSITY

Kunskapsöversikt om cykelfält : om cykelfälts användning, utformning och betydelse för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft

Nilsson, Annika

2000

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Nilsson, A. (2000). *Kunskapsöversikt om cykelfält : om cykelfälts användning, utformning och betydelse för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft*. (7180 / 7000; Vol. 7180). Lunds universitet, institutionen för teknik och samhälle, trafik och väg.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Kunskapsöversikt om cykelfält

om cykelfälts användning, utformning och betydelse
för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft

Annika Nilsson
2000



Lunds Tekniska Högskola
Institutionen för Teknik och samhälle
Avdelning Trafikteknik

Annika Nilsson

Kunskapsöversikt om cykelfält:
om cykelfälts användning, utformning och betydelse
för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft

Ämnesord:

cykel, tätort, cykelfält, utformning, trafiksäkerhet, attraktivitet, litteraturstudie

Referat:

Denna rapport redovisar en litteraturstudie om cykelfält som omfattar en översikt över rekommendationer om användning och utformning av cykelfält i olika länder och en genomgång av vetenskapliga studier om cykelfält.

State of the art: Bicycle lanes - the use, design and importance of
bicycle lanes for cyclists safety and the attractiveness of cycling

Keywords:

bicycle, urban area, bicycle lane, geometric design, traffic safety, attractiveness, literature review

Abstract:

This report contains a literature survey on bicycle lanes including recommendations on how to use and design bicycle lanes in different countries and a review of scientific studies on bicycle lanes.

Citeringsanvisning:

Nilsson, Annika, Kunskapsöversikt om cykelfält: om cykelfälts användning, utformning och betydelse för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft, Lunds Universitet, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle, Trafikteknik, Lund, 2000.

Med stöd från:

KFB (dnr: 1998-171)



Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola
Avdelning Trafikteknik
Box 118, 221 00 LUND, Sverige

Department of Technology and Society
Lund Institute of Technology
Traffic Engineering
Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden

Förord

Föreliggande rapport redovisar en litteraturgenomgång om cykelfält som genomfördes i det KFB-finansierade projektet *Cykelfälts betydelse och utformning - för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft*. Litteraturgenomgången ligger till grund för ett pågående storskaligt försök om cykelfält. Den har bidragit med hypoteser samt med rekommendationer om var cykelfält kan anläggas och hur de ska utformas.

Flera personer varit till stor hjälp i arbetet. Professor Christer Hydén, docent Ralf Risser, doktor András Várhelyi och doktor Åse Svensson har gett värdefulla synpunkter på rapporten i dess olika skeden. Christer Hydén och Åse Svensson uppmuntrade mig dessutom att slutföra rapporten. Stort tack!

Tack också alla trafikingenjörer i kommuner i försöksverksamheten: Leif Jönsson och Eva Tornhill, Malmö gatukontor, Göran Persson och Berit Andersen, Tekniska förvaltningen (Helsingborg), Lars Glantz, C4 Teknik (Kristianstad kommun), Ingmarie Bäckström och Ingvar Jonsson, Trafikavdelningen (Växjö kommun) samt Staffan Eriksson och Mónica Nunes, Gatu- och fastighetskontoret (Stockholm). Tack för era bidrag om trafikreglering och gatuutformning i verklig trafikmiljö.

Tack alla experter inom området som generöst bidragit med kunskaper och exemplar av rapporter.

Med tanke på att detta är en litteraturstudie vill jag tacka Birgitta Åkerud vid Biblioteket för Trafik och Samhällsbyggnad vid Institutionen samt personal vid VTI:s och Vägverkets bibliotek.

Annika Nilsson

Lund, December 2000

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	I
SUMMARY	III
1 INLEDNING	1
1.1 BAKGRUND	1
1.2 CYKLISTERS SÄKERHET OCH CYKELNS KONKURRENSKRAFT/ATTRAKTIVITET	1
1.3 CYKELFÄLTS POTENTIAL FÖR CYKLISTERS SÄKERHET OCH CYKELNS KONKURRENSKRAFT/ATTRAKTIVITET ..	2
1.4 SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR.....	2
1.5 METOD	2
2 CYKELFÄLT.....	3
2.1 DEFINITION	3
2.2 ANVÄNDNING OCH UTFORMNING I SVERIGE	4
2.3 ANVÄNDNING OCH UTFORMNING UTOMLANDS.....	5
Danmark.....	5
Norge	6
Nederländerna.....	6
Tyskland.....	7
USA.....	8
2.4 SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER	9
3 STUDIER AV CYKELFÄLT	11
3.1 INLEDNING	11
3.2 LÅSHÄNVISNING	11
3.3 KVALITETSGRANSKNING.....	11
Försöksuppläggning.....	12
Undersökningens storlek	13
Utvärderingsmått	13
3.4 STUDIER.....	13
Elvik et al (1997): säkerhetseffekt enligt metaanalys	14
Smith & Walsh (1988): säkerhetseffekt i USA enligt före-/efterstudie.....	15
Lott & Lott (1976): säkerhetseffekt i USA enligt en jämförelsestudie.....	16
Agústsson & Lei (1994): säkerhetseffekt på sträckor i Danmark	17
Nielsen et al (1996): säkerhetseffekt i korsningar i Danmark.....	19
Wegman & Dijkstra (1988): säkerhetseffekt i Nederländerna	20
Coates (1999): säkerhetseffekt i Oxford enligt före-/efterstudie.....	21
Angenendt et al (1993): cykelfält på centrala huvudgator i Tyskland	23
Linderholm (1991): säkerhetseffekt av cykelfält i signalreglerade korsningar.....	24
Hunter et al (1998): säkerhet och funktion av cykelfält i USA	27
Tenglid (2000): säkerhetseffekt av cykelfält i Stockholm.....	29
Harkey & Stewart (1997): säkerhet och nytta av cykelfält i USA.....	31
Angenendt et al (1993): cykelfälts funktion på gata med busstrafik	32
Risser et al (1993): cykelfälts funktion i Wien.....	33
Loop & Layton (1977): effekt på bilflödet i Eugene, USA.....	34
Forester (1978): cyklisters beteende i städer med olika transportsystem, USA	35
Lehner-Lierz (1996): effekter på färdmedelsval och cyklandet, Tyskland	36
Lott, Tardiff & Lott (1978): cykelfälts effekt på vägval och attityder i USA.....	37
Bohle et al (1996): cykelfälts attraktivitet i Tyskland.....	38
Taylor & Mahmassani (1996): värdering av cykelfält i USA.....	39
Antonakos (1994): värdering av cykelfält i USA.....	40
3.5 SAMMANFATTNING & DISKUSSION	41
Försöksuppläggning.....	41
Effektmätningar	41
Resultat	42
Slutsatser	46

4	SLUTSATSER OCH VIDARE ARBETE.....	49
4.1	SLUTSATSER	49
	Det befintliga kunskapsläget	49
	Kan cykelfält förbättra situationen för cyklister?.....	49
	Kan cykelfält ha negativa säkerhetseffekter?	49
	Kunskapsluckor.....	49
4.2	VIDARE ARBETE	50
	Utvärdering av cykelfält.....	50
	Var kan cykelfält anläggas och hur ska de utformas?	51

REFERENSER

Sammanfattning

Denna rapport redovisar en litteraturstudie om cykelfält. Den omfattar en översikt över rekommendationer om användning och utformning av cykelfält i olika länder och en genomgång av vetenskapliga studier om cykelfälts effekt på säkerhet och cykelns konkurrenskraft. Rapporten begränsas till västerländsk tätortsmiljö och utformningslösningar där ett område i vägbanan, avskilt med vägmarkering, avsetts för enkelriktad cykeltrafik.

I Sverige är cykelfält ett avgränsat fält på vägbanan för cykeltrafik och mopedförare klass II. Cykelfältet markeras med vit streckad cykelfältslinje och cykelsymboler, eller med spärmlinje. Motorfordon får inte stanna eller parkera i cykelfältet. När det är avskilt med en spärmlinje får den inte heller korsas. Överlag anses inte cykelfält ge någon god standard för cyklister i Sverige. I andra länder rekommenderas cykelfält i högre grad och handböckerna är mer utförliga om hur de ska utformas.

Det har gjorts relativt många studier om cykelfälts säkerhetseffekt. Få ger dock statistisk säkerställda resultat om effekten på cykelolyckor. Säkerhetsstudier baserade på indirekta mått, t.ex. interaktioner, har sällan lyckats sammankoppla resultatet till olycksrisken. Jämförande studier har ofta jämfört väldigt olika gator, varför man inte säkert vet om cykelfältet är orsaken till skillnader i olycksrisk. Cykelfälts effekt på cykelns konkurrenskraft/attraktivitet har undersökts i väldigt liten omfattning.

Undersökningarna pekar på att cykelfält leder till en minskning av det totala antalet personskadeolyckor på gatan och till en minskning av cykelolyckor på sträckor. Cyklisters korsningssäkerhet är högre när anslutande sträcka har cykelfält än när den har cykelbana. Jämfört med blandtrafik verkar cykelfält på anslutande sträcka ge sämre säkerhet i väjningsreglerade korsningar, men ej i signalreglerade. Risken för cyklister minskar dock när cykelfält och tillbakadragen stopplinje för motorfordon införs.

Cykelfält minskar antalet omkörningsolyckor mellan bil och cykel, cyklisters singelolyckor och olyckor med bildörrar, olyckor med cyklist eller bilist som kör ut från garageutfart samt olyckor med cyklister i fel färdriktning. Olyckstyper som kan öka är med parkerad bil och med cyklister som byter körfält inför vänstersväng. Olyckstyper som minskar i korsning när cykelfält anläggs på gatan är med högersvängande bilar, medan olyckor med vänstersvängande bilar eller cyklister kan öka.

Cykelfält leder till en ökning av cyklisters hastighet på sträcka, får cyklister i högre grad att cykla i rätt riktning och på avsedd yta. Cyklister cyklar längre ut från gatukanten, samtidigt som cykelfält har en samlande effekt på cyklisters sidoplacering. Bilarna som färdas längs med gatan kör saktare och stör cyklister mindre, men problem kvarstår med bilar som parkerar eller stannar.

I korsning är cykelfält positivt för att få cyklister att stanna vid stoppskylt eller röd signal samt att cykla på gatan och ej på trottoar. Riskfyllda situationer när cyklister kör om fordon på höger sida minskar. Cykelfält med tillbakadragen stopplinje ökar medvetet rödcyklande och leder till att fler vänstersvängande cyklister använder övergångsstället och färre "lilla svängen". Vidare ger fler högersvängande bilister cyklister företräde och vänstersvängande cyklister ger oftare mötande bilister företräde.

Cykelfält har en positiv effekt på färdmedelsval (dvs. fler väljer att cykla), vägval (fler väljer att cykla på gatan med cykelfält och färre på alternativa färdvägar) och omfattningen av cykling, samt på cyklisters upplevelse av trygghet jämfört med blandtrafik.

Slutsatsen är att cykelfält kan öka cykelns konkurrenskraft/attraktivitet samt cyklisters säkerhet jämfört med blandtrafik. Dock är cykelfält bäst på gator utan parkering och med litet behov för angoring, med få sidogator, men med trottoarer. Trafikmängden bör vidare helst vara mindre än 10.000 motorfordon per dygn och cykeltrafikmängden över 50 cyklister i timmen.

Cykelfälten bör vara 1,5 meter breda och avgränsas med heldragen linje samt läggas på båda sidorna av gatan. De bör markeras genom korsning med mindre sidogator. På gator med parkering bör cykelfältet läggas till vänster om parkeringsplatser utanför en skyddsremsa på 0,75 meter. I signalreglerade korsningar bör stopplinjen för motorfordon dras tillbaka 5 meter eller cyklisters stopplinje flyttas fram. Ett utrymme för cyklister framför motorfordons stopplinje kan rekommenderas där det är förhållandevis lång rödtid och en stor andel vänstersvängande cyklister.

Summary

This report contains a literature review about bicycle lanes. It includes an overview of recommendations on how to use and design bicycle lanes in different countries and a review of scientific studies of the effect of bicycle lanes on cyclist safety and the attractiveness of cycling. The report is restricted to urban areas in Europe and North America. Furthermore it is limited to areas on the road, separated by a line, that are intended for the use bicycle traffic in one direction.

In Sweden, a bicycle lane is an area on the road intended for bicycle traffic and slow mopeds. It is separated by a white broken line, or a continuous line, and is marked by bicycle symbols. Motor vehicles are not allowed to stop or park on bicycle lanes. When there is a continuous line, motor vehicles are not allowed to cross the line. Generally in Sweden, bicycle lanes are not regarded as a good solution for cyclists. In other countries, bicycle lanes are recommended to a greater degree and the design manuals are more explicit about how to design them.

There are relatively many studies about the safety effect of bicycle lanes. Few, however, provide statistically significant results of the effect on bicycle accidents. Safety studies based on indirect factors, such as interactions, seldom succeed in connecting the results to accident risk. Comparative studies often compare streets that differ, which means that you cannot conclude that the bicycle lane is the reason behind different accident risks. There are few studies of the effect on the attractiveness of cycling.

The studies indicate that bicycle lanes reduce the total number of accidents on the street and the number of bicycle accidents on stretches. Cyclists' safety at intersections is greater when the connecting stretch has a bicycle lane than if it has a cycle track. Compared to mixed traffic bicycle lanes seem to give more accidents at junctions with right-of-way-ruling, but not at junctions with traffic-lights. Cyclists' risk is however reduced when the stop line for motor vehicles is pulled back at signalised intersections.

Bicycle lanes lead to a reduced number of bicycle accidents in the categories: cars overtake cyclists, single accidents, accidents with car doors, accidents with a cyclist or a car driver coming from a driveway, and accidents with cyclists' in the wrong direction. Accident types that might be more usual on stretches are with parked cars and cyclists changing lane before turning left. At crossings, the number of bicycle accidents with right turning cars decreases, whereas accidents with left turning cars or cyclists might increase when bicycle lanes are introduced on the street.

On stretches, bicycle lanes lead to an increase of cyclists' speed, make more cyclists cycle in the right direction and on the correct area, i.e. not on the pavement, and make cyclists cycle farther from the verge. At the same time, however, the bicycle lane decreases the deviation in the lateral position among cyclists. Car drivers driving along the street drive slower and disturb cyclists less, but problems remain with cars that are stopping or parking.

At intersections, bicycle lanes make more cyclists stop at a stop sign or at a red traffic signal, and to cycle on the street and not on the pavement. The number of hazardous situations, in which cyclists pass cars on the right side, decreases. Bicycle lane with a pull backed stop line lead to an increase of the conscious red-cycling. In addition, left turning cyclists will use the zebra crossing more often and do a short left turn more seldom. Right turning car drivers give more often way to cyclists and left turning cyclists give more often way to cars in the opposite direction where it is a pull backed stop line.

Bicycle lanes, compared with mixed traffic, have a positive effect on modal choice (a larger proportion of cycle trips of all trips), route choice (a larger proportion of cycle trips on the street and a

smaller proportion on alternative routes), and the amount of cyclists, as well as on the safety feeling of cyclists.

The conclusion is that bicycle lanes can increase the attractiveness of cycling and cyclists' safety compared to mixed traffic. However, bicycle lanes work the best on streets without parking and with a small demand for stopping. Furthermore, the street should have pavements and not cross several minor streets. The motor vehicle volume should be less than 10.000 vehicles per 24 hours and the bicycle flow above 50 cyclists per hour.

A bicycle lane width of 1,5 metre wide is recommended as well as the use of a continuous line. Bicycle lanes are to be installed on both sides of a street. They should be marked through crossings with minor streets. On streets with a parking lane, bicycle lanes should be situated to the left of a deterrent strip of 0,75 metres towards the parking lane. At signalised intersections the stop line for motor vehicles should be pulled back 5 metres or that of the cyclists pulled forward. A space for cyclists in front of the motor vehicles' stop line could be recommended where it is relatively long red-time and a large amount of left turning cyclists.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Denna rapport redovisar en litteraturgenomgång om cykelfält som genomfördes i KFB-projektet *Cykelfälts betydelse och utformning - för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft*. Projektet föregicks av en förstudie *Cykeln – ett konkurrenskraftigt transportmedel – förstudie* (Nilsson, 1998)¹ som tydligt visade att allt arbete som strävar efter att öka cykeltrafiken, inklusive den forskning som utgör underlag till sådant arbete, måste ta hänsyn till cyklisters säkerhetssituation. Detta gäller trots alla miljöfördelar som hade vunnits om en ökad andel av de korta resorna hade skett med cykel istället för med bil.

Målet med egen fortsatt forskning blev därför att studera effekter av en trafikteknisk utformningslösning på både cykelns konkurrenskraft mot bil och cyklisters säkerhet i svensk tätortsmiljö, samt att utveckla teori och metodik för ändamålet. Som trafikteknisk utformningslösning valdes cykelfält, eftersom cykelfält bedömdes ha potential att öka såväl cykelns konkurrenskraft mot bil som cyklisters säkerhet i svensk tätortsmiljö.

1.2 Cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft/attraktivitet

Trafiksäkerhet innebär enligt Englund, A. *et al* (1998)², att "transporter kan ske utan olyckor och därmed åtföljande skador." Andra vill definiera trafiksäkerhet på ett sätt så att trafikanternas upplevelse av säkerhet fångas in (t.ex. Risser & Chaloupka, 1996)³. I detta arbete överförs den subjektiva bedömningen av hur farlig trafikmiljön är (ofta kallat trygghet eller subjektiv säkerhet) till cykelns konkurrenskraft/attraktivitet. *Cyklisters säkerhet* definieras därmed som att persontransporter med cykel kan ske utan att cyklister råkar ut för personskadeolyckor.

Cykelns konkurrenskraft (mot bil) avser hur attraktivt det är att använda cykel som transportmedel jämfört med bil (på resor inom tätbebyggt område). I rapporten kommer begreppet förkortas till *Cykelns konkurrenskraft*, men det underförstås att det är konkurrensytan mot bil som är i fokus. Cykelns konkurrenskraft är till sin karaktär inte absolut och objektiv, utan beror på individens subjektiva uppfattning av objektiva förhållanden/förutsättningar, som i sin tur bestäms av individens situation, tillgängliga transportmedels egenskaper, förutsättningar i transportsystemet och samhället i övrigt (Nilsson, 1998).

Cykelns attraktivitet är enligt min definition endast fokuserat på hur attraktivt det är att cykla i sig, oavsett om det har någon effekt på bilresandet. I rapporten kommer begreppen *Cykelns konkurrenskraft* och *Cykelns attraktivitet* användas synonymt eftersom en förändring av Cykelns attraktivitet antas ge en latent förändring av bilresandet. Det förkortas även *Attraktivitet*. Attraktiviteten hos cykling kan beskrivas i kvalitetsdimensionerna socialt klimat, hälsa, bekvämlighet, säkerhet/trygghet, rörlighet, estetik och ekonomisk vinning, enligt Hakamies-Blomqvist & Jutila (1997)⁴

¹ Nilsson, A., (1998), "Cykeln – ett konkurrenskraftigt transportmedel – förstudie", Bulletin 158, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund, Sverige

² Englund, A., Gregersen, N.P., Hydén, C., Lövsund, P. & Åberg, L., (1998), "Trafiksäkerhet. En kunskapsöversikt.", Studentlitteratur, Lund

³ Risser, R. & Chaloupka, C., (1996), "The Safety Priorities Catalogue of the PROMETHEUS Traffic Safety Group", Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund, Sverige

⁴ Hakamies-Blomqvist, L. & Jutila, U., (1997), "General problems of pedestrians and cyclists. Report from WALCYNG - WP3.", Department of Psychology, University of Helsinki, Finland

En attraktiv trafikmiljö för cyklister kan beskrivas med direkthet/snabbhet, säkerhet, kontinuitet/sammanhang, bekvämlighet/komfort och trivsel/trevnad, enligt en enkätundersökning med cyklister i Göteborg (Trafikkontoret, 1998)⁵.

1.3 Cykelfälts potential för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft/attraktivitet

Anledningen till att cykelfält bedömdes ha potential att öka såväl cykelns konkurrenskraft mot bil som cyklisters säkerhet i svensk tätortsmiljö var att de är billiga att anlägga och tar relativt litet utrymme i anspråk jämfört med övriga typer av cykelanläggningar. Detta innebär att de kan användas konsekvent och i stor skala och därmed binda samman cykelvägnätet. Trafikplaneringen är dessutom ofta gjord med tanke på bilars framkomlighet, dvs. gatorna är planerade så att de erbjuder direkta och snabba vägar. Detta borde innebära att cyklisters framkomlighet ökar om de cyklar på cykelfält på huvudgatorna, eftersom de då får utnyttja samma direkta sträckningar som bilarna.

I tätbebyggt område går det nämligen sällan att anlägga säkra och attraktiva separerade cykelanläggningar pga. bristande utrymme, ekonomiska resurser eller övriga omständigheter. Resultatet blir cykelstråk med mycket skiftande standard, där dubbelriktade och enkelriktade cykelbanor, gemensamma gång- och cykelbanor och cykling i blandtrafik avlöser vartannat. Detta gynnar inte kontinuiteten på en övergripande nivå, vilket kan orsaka att cyklister inte använder cykelanläggningarna. Av samma skäl (ekonomi och utrymme) väljs ofta mindre ideala lösningar på länknivå, som t.ex. dubbelriktade cykelbanor, för smala cykelbanor, gemensamma gång- och cykelbanor och cykling i blandtrafik (bl.a. på bakgator), som på olika sätt skapar säkerhets- eller attraktivitetsproblem.

1.4 Syfte och avgränsningar

Syftet med denna litteraturgenomgång är att ge exempel på rekommendationer om användning och utformning av cykelfält i olika länder (kapitel 2) och gå igenom vetenskapliga studier om cykelfält (kapitel 3) för att därigenom kunna sammanställa befintlig kunskap om cykelfält, identifiera kunskapsluckor och få vägledning inför vidare arbete (kapitel 4).

Hela arbetet begränsas till västerländsk tätortsmiljö och utformningslösningar där cyklister hänvisats till ett område i vägbanan avskilt med vägmarkering, *cykelfält*. Kapitel 2 omfattar länderna Sverige, Danmark, Norge, Nederländerna, Tyskland och USA. Dessa länder valdes eftersom studier därifrån ingår i kapitel 3. I kapitel 3 ingår även studier från Storbritannien och Österrike, men de länderna uteslöts i kapitel 2, eftersom de endast representeras av en studie per land, länderna har låga cykelandelar och i övrigt skiljer sig mera från Sverige.

Kapitel 3 inkluderar undersökningar av effekter på sträcka av att anlägga cykelfält. Studier av effekter i korsningar av att anlägga cykelfält på en gata ingår endast om de är direkt relaterade till studierna av cykelfält på sträcka. Samma gäller studier av effekter av cykelfält med färgad beläggning.

1.5 Metod

Metoden för arbetet var litteraturstudier. Litteratursökning gjordes i Transport, Transguide och i Vägverkets biblioteksdatabas t.o.m. 2000 med sökorden *bicycle lane*, *cycle lane* och *cykelfält* samt genom expertkontakter, Velo City konferensrapporter, utifrån referenslistor, Internet mm.

Studierna i kapitel 3 analyserades och kvalitetsgranskades enligt beskrivning i kapitel 3.1.

⁵ Trafikkontoret, (1998), "Cykelprogram för Göteborg 1998", Remissutgåva, Rapport nr 5: 1998, Göteborg

2 Cykelfält

2.1 Definition

Cykelfält är, enligt Trafikförordningen, ett ”särskilt körfält som genom vägmarkering anvisats för cyklande och förare av moped klass II⁶”. Cykelfältet åtskiljs från andra körfält med en cykelfältslinje som vanligtvis består av vita kvadrater med mellanrum som är lika långa som kvadratens sida (NTF, 1999).⁷ Utöver målad linje markeras cykelfältet med cykelsymbol och ev. pilar, som utmärker färdväg för cyklister. Cykelfält kan även utmärkas med skylt.

Istället för en cykelfältslinje kan en spärrlinje användas om det finns särskilda skäl till det. En spärrlinje markerar körbanans yttergränser eller åtskiljer körbanor och gång- och cykelbanor. Om det är uppenbart att området utanför spärrlinjen är avsett för cykeltrafik, t.ex. genom att det är markerat med cykelsymboler, blir den i juridisk mening en cykelbana, annars är det en vägren. En vägren kan också markeras med en bruten kantlinje (NTF, 1999). Se markeringar i figur 1:



Figur 1 Cykelfältslinje

Spärrlinje

Kantlinje

Cyklister ska normalt använda cykelbana om sådan finns. På gator med cykelfält hänvisas cyklister dit. Vägren ska användas när cykelbana saknas. När gångbana saknas hänvisas gångtrafikanter i första hand till vägren, därefter till cykelbana och sist till körbana (dvs. t.ex. cykelfält).

Andra fordon får endast föras i cykelfältet för att korsa det, medan regeln för spärrlinje är starkare, nämligen att andra fordon normalt inte med något hjul får föras över spärrlinjen. Vägren kan utnyttjas av långsamma fordon och av annan trafik tillfälligt för att underlätta framkomligheten. Fordon får inte stanna eller parkera på en cykelbana eller i ett cykelfält. Däremot får man parkera på vägren om vägförhållandena medger det (NTF, 1999).

Vägutformning 94 (Vägverket, 1994)⁸ och ARGUS⁹ (Statens Vägverk, 1987) definierar följande separeringsformer på sträcka för gång- och cykeltrafikanter (presenterade i fallande ordning i fråga om separeringsgrad):

- Avskild bana som har en minst 0,5 meter bred skiljeremsa från vägbanan.

⁶ Moped klass II avser moped med pedaler som är konstruerad för en hastighet av högst 25 km/tim och som har en motor vars effekt inte överstiger 1 kilowatt (VTI, 1998). Hädanefter skrivs endast cyklande ut, trots att reglerna även gäller moped klass II.

⁷ NTF, 1999, Trafikförfattningar 1999, NTFs förlag & Service AB, 27:e utgåvan

⁸ Vägverket, (1994), "Vägutformning 94 (VU94), Del 10 Gång- och cykeltrafik.", Publikation 1994:056, Borlänge (även version på www.vv.se)

⁹ Statens Vägverk, (1987), "ARGUS. Handbok med allmänna råd om gators utformning och standard", Vägverket. Publikation 1987:1 (Svenska kommunförbundet), Stockholm

- Gång- och cykelbana där banan avskiljts antingen med kantstöd eller med en skiljeremsa som är smalare än 0,5 meter.
- Cykelfält som innebär att cykeltrafiken givits ett eget fält på vägbanan avskilt från övriga körfält med en cykelfältslinje.
- Vägren som innebär att ”vägrensbredden och kantlinjen utformats för att medge att cykling kan ske på vägrenen.”
- Blandtrafik där cykeltrafiken blandas med biltrafik på samma bana.

Avskild bana och gång- och cykelbana kan ha dubbelriktad cykeltrafik medan övriga separeringsformer endast tillåter enkelriktad cykeltrafik.

Cykelbana avskild med spärrlinje, enligt den juridiska definitionen, passar inte in bland separeringsformerna ovan. Försättningsvis kommer cykelbana avskild med spärrlinje benämnas cykelfält.

2.2 Användning och utformning i Sverige

Rekommendationer om var cykelfält kan användas och hur de ska utformas finns i handböckerna VU94 och ARGUS. Följande framställning begränsas till gator i tätort med hastighet 50km/h eller lägre och är hämtad ur VU94 (Vägverket, 1994).

Valet av separeringsform bestäms främst av biltrafikens hastighet eller storlek, men även angörings- och parkeringsbehov, säkerhet i korsningar, snöröjningspraxis mm kan påverka. Överlag anses inte cykelfält ge någon god standard¹⁰ för cyklister. God standard fås endast i två fall när biltrafikens referenshastighet är 30 km/h. I tabell 1 redovisas vilken standard för cykeltrafiken som uppnås om cykelfält anläggs i cykelvägnät för olika kombinationer av trafikflöde och hastighet.

Tabell 1 Standard för cykeltrafiken som uppnås om cykelfält anläggs, beroende på cykellänkens nättillhörighet samt biltrafikens storlek och referenshastighet

Cykelnät	Referenshastighet (km/h)	Bilflöde (motorfordon per dimensionerande timme)							
		0	100	200	300	400	500	600	700
Övergripande	50	-	-	-	mindre god		låg		-
	30	-	-	-	god		mindre god		-
Grannskaps	50	-	låg		-		-	-	-
	30	god	mindre god		låg		-	-	-

omarbetning av figur 10.2.3.1-1 i VU94 (Vägverket, 1994)

När cykelfält inte anses ge god standard förordar VU94 vanligtvis högre separeringsgrad. Den mera aktuella handboken ”Lugna gatan” (Svenska Kommunförbundet, 1998)¹¹ anser att cykelfält är en ”tveksam lösning” och förordar blandtrafik på de s k 30/30-gatorna och separering på de s k 50/30-gatorna.¹²

¹⁰ Standardnivåerna god, mindre god och låg bedöms efter i vilken grad kvaliteterna framkomlighet, säkerhet, störningsfrihet, skönhet och trevnad, kan medges för en eller flera trafikantkategorier. God standard bör i regel tillämpas vid nybyggnad, mindre god kan tillämpas vid besvärliga planeringsförutsättningar som vid ombyggnad inom befintliga områden, medan låg standard bör undvikas.

¹¹ Svenska kommunförbundet, (1998), ”Lugna Gatan! En planeringsprocess för säkrare, miljövänligare, trivsammare och vackrare tätortsgator.”, Kommentus förlag, Stockholm

¹² På 30/30-gatan är biltrafikens hastighet 30km/h på sträcka, genom korsningar och vid passager. På 50/30-gatan är biltrafikens hastighet 50km/h på sträcka och 30km/h genom korsningar och vid passager.

Cykelfälten ska vara minst 1,25 meter breda (exklusive linjen) och helst 1,5 meter. Vägbanans totalbredd bör vara 8,5-10 meter. På gator med busshållsplats som inte är indragen bör cykelfält brytas, medan de kan passera om busshållsplatsen är indragen.

Några lösningar för hur cykelfält ska anslutas till/föras genom korsningar finns ej i VU 94 (Vägverket, 1994). En del lösningar redovisas däremot i Åtgärds katalogen, dock ej direkt kopplade till cykelfält. Man rekommenderar att enkelriktade cykelbanor avbryts eller dras ut ca 30 meter före signalreglerade korsningar och övergår i cykelfält samt att cyklister ges en uppställningsplats framför bilarna genom att stopplinjen dras tillbaka 5-6 meter och att ett cykelfält anläggs fram till denna (Svenska kommunförbundet, 1996)¹³.

Ovanstående visar de officiella, nationella riktlinjerna för cykelfältsanvändning och -utformning. Hur cykelfält faktiskt används och utformas i svenska kommuner kommer att redovisas i en separat rapport utifrån resultaten från en enkätundersökning.

2.3 Användning och utformning utomlands

Som föregående delkapitel visade finns cykelfält med i lagstiftning och utformningshandböcker i Sverige, men behandlas i handböckerna som en "nödlösning". Detta delkapitel beskriver hur cykelfält används och utformas i Danmark, Norge, Nederländerna, Tyskland och USA. Det baseras på nationella handböcker el. dyl. Kapitlet sammanfattas i kapitel 2.4.

Danmark

På danska heter cykelfält *cykelbane* och cykelöverfart *cykelfelt*. Enligt en idékatalog för cykeltrafik (Underlien Jensen *et al*, 2000)¹⁴ kan cykelfält användas som en billig lösning för att öka cyklisters framkomlighet och trygghet på gator med hastigheter under 50 km/h och medelstora trafikmängder (<10.000 fordon/dygn). De ses som en god lösning på stadsgator utan affärer med få korsningar, men de tar ej bort problem med parkerade bilar och kan ge fler olyckor i korsningar. De anläggs alltid på båda sidorna av gatan för enkelriktad cykeltrafik.

De bör normalt vara 1,5 meter breda. 1,7 meters bredd bör användas om cyklister ska kunna köra om varandra. De markeras med 0,3 meter breda vita heldragna linjer och cykelsymboler med 100 meters mellanrum. Färgad beläggning kan användas och detta uppges ge färre störningar från biltrafiken samt öka attraktiviteten.

Det är förbjudet att parkera på cykelfälten, men man kan parkera utanför dem om det inte skyltas att parkering är förbjuden. Man rekommenderar dock att parkering förbjuds på gator med cykelfält utan parkeringsplatser. På gator med parkeringsplatser rekommenderar man att cykelfält utanför parkerade bilar ska vara 2 meter breda för att underlätta omkörning och undvika konflikter. Vidare rekommenderar man att parkeringsplatser utanför cykelfält ska vara 2,5 meter breda för att undvika att bildörrar slås upp i cykelfältet. Vid bussfickor fortsätter cykelfältet med bruten linje.

I väjningsreglerade korsningar rekommenderar man att cykelfältet förs genom korsningen. I signalreglerade korsningar rekommenderar man att stopplinjen för motorfordon dras tillbaka 5 meter för att göra cyklister synligare. Likaså rekommenderar man en blå cykelöverfart genom de signalreglerade korsningarna för att öka cyklisters trygghet. I stora korsningar kan man lägga ett cykelfält mellan körfälten för motorfordon som ska svänga höger och köra rakt fram. Man kan också markera ett utrymme för cyklister framför bilarnas stopplinje. I korsningar med stora cykelflöden kan man anläg-

¹³ Svenska kommunförbundet, (1996), "Åtgärds katalog. För högre trafiksäkerhet med vägutformning och reglering i tätort." Kommentus förlag, Stockholm

¹⁴ Underlien Jensen, S., (2000), Idékatalog for cykeltrafik, Vejdirektoratet

ga cykelfält för raktframkörande och högersvängande cyklister. Idékatalogen rekommenderar inte cykelfält i cirkulationsplatser.

Norge

I Norge används ordet *sykkelfelt* för cykelfält på sträcka och när cykelfältet förs genom korsning, men det senare kallas formellt *sykkelkryssing*. I en kommande handbok (Vegdirektoratet, 1999)¹⁵ om val av fysiska åtgärder för cyklister rekommenderas cykelfält som den normala lösningen i städer när cyklister ska separeras när hastigheten är 60 km/h eller lägre och trafikmängden är under 15.000 fordon per dygn. Det ska dock finnas trottoar så att barn och äldre får ett alternativ att cykla på. (I Norge har alla rätt att cykla på trottoar på de gåendes villkor, och cyklisterna behöver inte använda cykelväg). Cykelfält ska läggas på båda sidorna av gatan, eftersom ett cykelfält på endast ena sidan av gatan kan uppfattas som en cykelanläggning för dubbelriktad cykeltrafik.

Cykelfälten bör vara 1,5 meter och körbanan 6 meter. Motsvarande minimibredder är 1,3 respektive 5,5 meter och de rekommenderas vid låga trafikflöden (<250 fordon/dygn). Maximibredden på 1,8 meter rekommenderas när trafikmängden överskrider 10.000 fordon per dygn och fartgränsen är 60 km/h. Cykelfältet markeras med en 20 cm bred streckad cykelfältslinje eller heldragen spärrlinje. Cykelfältet markeras med cykelsymbol och pil var 100:e meter samt med skylt. Cykelfältet kan också ha annan färg och beläggning eller en extra rödbrun streckad linje.

Det är förbjudet att stanna eller parkera i cykelfält. På gator med parkering bör cykelfält anläggas utanför en 1 meter bred buffertzona med annan beläggning mot parkeringsplatserna. Cykelfält läggs utanför indragen bussficka så att cyklister och busspassagerare inte kommer i konflikt med varandra. Cykelfältet upphör 40 meter vid busshållsplats vid kantsten och busshållsplatsens markeras då upp med vägmarkering. Man tillåter att cykelfältet upphör 200 meter på gator som blir för smala, men rekommenderar då att övergången tydliggörs med t.ex. gupp.

I högerreglerade korsningar bör man inte anlägga cykelfält, eftersom gatan med cykelfält då ges karaktär av att ha företräde (vilket den i praktiken ofta redan har). I korsningar med väjningsplikt markeras en cykelöverfart genom korsningen. Vänstersvängsfält (30 meter långa) kan anläggas i såväl signalreglerade som icke-signalreglerade korsningar där antalet vänstersvängande cyklister är över 20 i timmen och hastighetsgränsen är max 50 km/h. I signalreglerade korsningar rekommenderas att stopplinjen för motorfordon dras tillbaka 3-5 meter. Ett utrymme framför bilarnas stopplinje rekommenderar man endast när cyklande inte måste väja för trafik i andra riktningen. I korsningar med flera körfält och stort cykelflöde rekommenderar man cykelfält för vänstersvängande, raktframkörande och högersvängande cyklister. Cykelfält som ansluter till cirkulationsplats där cyklister cyklar i blandtrafik bör upphöra 20 meter före väjningslinjen eller strax före övergångsstället, men kan börja direkt i frånfart. Cykelfält i cirkulationsplats rekommenderas således inte.

Cykelfält är enligt handboken redan vid små snömängder svåra och dyra att hålla snö- och isfria och bör sopas så fort vägbanan är snö/isfri. De är särskilt utsatta för ansamlingar av smuts och sand och bör därför sopas en gång i månaden under barmarkstiden. På vintern bör snötäckta cykelfält plogas på morgonen och isiga partier bör sandas. Cykelstråk med cykelfält bör saltas.

Nederländerna

Avsnittet om Nederländerna bygger på cykelhandboken "Sign up for the bike" (CROW, 1993)¹⁶. I Nederländerna används cykelfält på gator med bilhastighet 30-60 km/h och biltrafikflöden under 10.000 fordon per dygn för att öka tryggheten och binda ihop cykelvägnätet. En tumregel är att cy-

¹⁵ Vegdirektoratet, (1999), "Håndbok om Fysiske løsninger for sykkeltrafikk. Høringsutgave.", Miljø- og samfunnsavdelningen: MISA 99/11, Norge

¹⁶ C.R.O.W., Centre for Research and Contract Standardisation in Civil and Traffic Engineering, (1993), "Sign up for the bike. Design Manual for a Cycle-friendly Infrastructure.", Nederländerna

kelfält inte ska användas om parkeringstrycket (dvs. andel upptagna parkeringsplatser under maxtimmen) överstiger 85%.

Cykelfältet markeras med heldragen linje och vit standardiserad cykelsymbol. Det finns även s.k. rekommenderade fält avsedda för cyklister och mopedförare som istället markeras med streckad linje. Dessa saknar cykelsymbol.

Man rekommenderar en cykelfältsbredd på 1,5-2 meter, för att omkörande cyklister eller mopedförare inte skall komma i konflikt med biltrafiken. Maxbredd är 2,5 meter, eftersom cykelfälten annars kan förväxlas med körfält och eftersom fysisk separering då hade varit möjlig. Maxbredd kan användas om det är fler än 150 cyklister under maxtimmen, så att tre cyklister kan cykla i bredd. Rekommenderade fält är oftare smalare.

Cykelfälten är vanligtvis rödfärgade och har ibland annan beläggning. Om fältet är mer än 2 meter brett anses röd beläggning och bred skiljelinje vara extra viktigt eftersom det annars kan se ut som ett körfält för motorfordonstrafik. Rekommenderade fält har ofta samma färg som körfältet.

Cyklister och mopedförare ska använda cykelfält, medan andra trafikanter inte får använda dem. Rekommenderade fält har ej officiell status, vilket innebär att andra trafikanter får använda fältet om de inte stör cyklister och mopedförare. Det är dock förbjudet att parkera eller stanna i dem.

När parkering tillåts innanför cykelfältet ska en remsa på 0,75 meter anläggas mellan cykelfält och parkering. Tillsammans ska parkering och cykelfält ha 4 meters bredd. Vid diagonal- eller längsgående parkering bör skyddsremsan vara 1 meter bred. Busshållsplatser där resenärer stiger av på cykelfält bör undvikas.

I högerreglerade korsningar avbryts cykelfält över korsning med sidogata, medan cykelfält rekommenderas fortsätta genom korsningar med väjningsplikt. I signalreglerade korsningar med körfält för högersvängande motorfordon anläggs cykelfält för raktframkörande cyklister respektive cykelfält för vänstersvängande cyklister om trafikmängd och hastighet tillåter det, men för vänstersvängande cyklister ges även en möjlighet att korsa i två steg. När det är många högersvängande motorfordon, men inget särskilt körfält för dem, kan en fysisk avgränsning anläggas mot cykelfältet. I signalreglerade korsningar med högst två körfält i tillfarten skapar man om möjligt ett 4-6 meter långt område för cyklister framför en tillbakadragen stopplinje för bilar. Detta kan kombineras med ett 25 meter långt cykelfält för vänstersvängande cyklister. Cykelfält i tillfarterna ska helst vara 1,5-1,75 meter breda (minst 1 meter) och gärna vara i röd asfalt. Man kan även utforma cykelfält för högersvängande cyklister som tillåter dem att svänga åt höger förbi röd signal. Cykelfält i cirkulationsplats tillåts vid trafikflöden under 8000 fordon/dygn när anslutande gator inte har separerade cykelbanor.

När det inte finns plats till både cykelfält och bussfält där detta är önskvärt kan de dela körfält. Detta bör då vara 2,75-3 meter brett.

Tyskland

Beskrivningen i detta avsnitt baseras på tyska rekommendationer och normer för användning och utformning av cykelanläggningar (FGSV, 1995;¹⁷ FGSV, 1998¹⁸). I Tyskland heter cykelfält *Radfahrstreifen* och de markeras med heldragen linje. Det finns också en lösning med streckad linje, *Angebotstreifen/Schutzstreifen*. Båda formerna är normalt enkelriktade. Den streckade linjen får bilar överträda vid behov. Det är förbjudet för motorfordon att stanna i cykelfälten av båda typerna.

¹⁷ Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen. FGSV 284., (1995), "Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95", Köln, Tyskland

¹⁸ FGSV (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Strassenentwurf, (1998), "Hinweise zur Beshilderung von Radverkehrsanlagen nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Strassenverkehrs-Ordnung", Köln

Cykelfält beskrivs som en lösning på huvudgator som ger goda siktförhållanden mellan motorfordon och cyklister och en tydlig avskiljning mot fotgängare. Den är billig och snabb att införa, men kräver att man kan förhindra parkering i dem (FGSV, 1995).

Kriterier för att anlägga cykelanläggning på huvudgator är motorfordonstrafikens storlek, hastighet och sammansättning. Vid flöden över 10.000 fordon per dygn anses blandtrafik olämpligt. Cykelbana rekommenderas på tvåfältiga gator där dygnstrafiken överstiger 18.000 motorfordon och på fyrfältiga gator där dygnstrafiken överstiger 25.000 motorfordon. Vid lägre flöden kan cykelfält anläggas.

Valet mellan cykelfält och cykelbana beror på tillgängligt utrymme, antalet korsningar och utfarter samt på trafikintensiteten till gatans målpunkter. Cykelfält väljs om det inte finns tillräckligt utrymme för gångbana och cykelbana. Cykelfält rekommenderas framför cykelbana där antalet korsningar och utfarter är stort. Andra lösningar rekommenderas om det inte finns utrymme ens till cykelfält eller där trafikintensiteten till gatans målpunkter är stor. Andra lösningar är gång- och cykelbana eller blandtrafik kombinerat med *Angebotsstreifen* eller gång- och cykelbana (FGSV, 1998).

Minimibredd för cykelfält är 1,5 meter och rekommenderad bredd 1,85 meter (inklusive heldragen linje på 0,25 m). Där det är stor cykeltrafik kan man ha 2,25 meter breda cykelfält för att underlätta omkörning. Motorfordonens körfält bör minst vara 2,5 meter breda och 3-3,25 vid höga flöden eller hastigheter hos motorfordon. Minsta bredd för *Angebotsstreifen* är 1,25 meter och rekommenderad bredd 1,85 meter (inklusive 12 cm bred streckad linje). Symboler målas i cykelfältet. Det märks också ut med skylt om cykelfältet uppfyller minimistandard avseende bredd och underhåll.

På gator med parkeringsplatser läggs cykelfältet normalt utanför en skyddsremsa på 0,5 meter. Vid busshållsplatser vid kantsten avbryts cykelfälten, medan de passerar bussficka.

I Tyskland rekommenderar man att cykelöverfarter markeras genom korsning med väjningspliktiga sidogator. I icke-signalreglerade korsningar anges att man kan anlägga ett cykelfält för vänstersvängande cyklister. I signalreglerade korsningar rekommenderar man cykelfält i tillfart för raktframkörande cyklister och för vänstersvängande cyklister, när man accepterar att de gör "lilla svängen". Där det finns körfält för högersvängande bilar läggs cykelfältet till vänster om detta. Cykelfältet målas med streckad linje på den sträcka där fordon växlar körfält. Man rekommenderar i dessa fall att stopplinjen för cyklister läggs 1-3 meter framför bilarnas. I signalreglerade korsningar anlägger man ett 4-5 meter långt utrymme för cyklister framför motorfordons stopplinje där det är förhållandevis lång röd tid, stor andel cyklister som ska rakt fram eller till vänster samt måttlig motorfordonstrafik (<1200/h i tillfart). I korsningen kan streckade linjer användas för att leda raktframkörande cyklister genom korsningen. Där man inte rekommenderar lilla svängen kan cykelfältet också föras upp på cykelbana. Högersvängande cyklister kan vidare föras upp på cykelbana förbi trafiksignal på höger sida av signalstolpen. I små cirkulationsplatser förordar man blandtrafik och inte cykelfält.

USA

I USA heter cykelfält *bicycle lane* och de används alternerande med *wide curb lanes* för att underlätta för cykeltrafik i tätort, medan *shoulders* används på landsbygd. Enligt en handbok för cykelanläggningar (AASHTO, 1991),¹⁹ kan cykelfält användas på gator med cykeltrafik för att öka kapaciteten och ge ett mer förutsägbart beteende hos cyklister och motorfordon; Cyklister får ett eget område och bilars sidoförflyttning minskar vid omkörning. De anläggs alltid för enkelriktad cykeltrafik. *Wide curb lanes* är när körfältet längst åt höger är mellan 3,7 och 4,3 meter brett.

Cykelfält bör minst vara 1,2 meter breda och vanligtvis 1,5 meter. De markeras med heldragen linje, vägmarkering i fälten och skyltar. Cykelfält bör placeras utanför parkeringsplatser (som i USA vanligtvis är 2,4- 3 meter breda).

¹⁹ AASHTO, (1991), "Guide for the development of bicycle facilities", American Association of the State Highway and Transportation Officials. AASHTO report, USA

Före korsning rekommenderar man att cykelfältet placeras mellan körfält för högersvängande och raktframkörande motorfordon för att ge cyklister som ska rakt fram rätt position i förhållande till högersvängande bilar. Här ska cykelfältets linjer streckas för att tillåta att det korsas. Man föreslår också att cykelfältet avbryts, så att cyklister uppmuntras att placera sig i körfält för högersväng eller vänstersväng om de ska svänga. Strax före stopplinjen kan i dessa fall ett cykelfält målas mellan körfälten för motorfordon.

2.4 Sammanfattning och slutsatser

I Sverige är cykelfält ett avgränsat fält på vägbanan för cykeltrafiken och mopedförare klass II. Cykelfältet markeras med vit streckad cykelfältslinje och cykelsymbol och pil i vägbanan. Cykeltrafiken och mopedförare klass II är hänvisade att använda cykelfältet, medan andra fordon endast får korsa cykelfältet, dvs. ej stanna eller parkera i cykelfält. I särskilda fall kan heldragen spärrlinje användas, som fordon normalt inte får överträda. Cykelfält hamnar i mittklassen av de separeringsformer som gällande svenska handböcker beskriver. Avskild bana och gång- och cykelbana representerar högre separeringsgrad och vägren och blandtrafik lägre separeringsgrad. De högre separeringsformerna (avskild bana och gång- och cykelbana) kan ha dubbelriktad cykeltrafik medan övriga separeringsformer endast tillåter enkelriktad cykeltrafik. Gällande svenska handböcker anser inte överlag att cykelfält ger någon god standard för cyklister, utan man rekommenderar fysisk separering.

I andra länder rekommenderas cykelfält i högre grad och handböckerna är mer utförliga om hur de ska utformas. I Danmark, Nederländerna, Tyskland och USA används heldragen linje för cykelfält som standard, vilken har samma legala status som en spärrlinje. I Nederländerna och Tyskland förekommer också en streckad linje, som ger ungefär samma status som en vägren. Nederländerna är det land som rekommenderar cykelfält av högst standard ifråga om bredd och färg på beläggningen. Olika beläggningar och färger rekommenderas dock även i Danmark och i Norge.

Sammantaget (inklusive Sverige) rekommenderas cykelfält på 1,5 meter eller bredare. Minimibredd som anges är 1,25-1,3 meter exklusive linjen. Kriterier för anläggning av cykelfält som förekommer är trafikmängd motorfordon, hastighetsbegränsning, antal körfält, tillgängligt utrymme, antal korsningar, förekomst av trottoar/gångväg, affärer, angörings- och parkeringsbehov och snöröjningspraxis. Tyskland tillåter cykelfält på gator med det högsta trafikflödet (25.000 fordon/dygn) därefter Norge (15.000 fordon/dygn), medan Sverige, Danmark och Nederländerna är mer försiktiga. Skillnaderna mellan ländernas rekommendationer kan bero på landets trafikregler. I Nederländerna är det t.ex. helt tillåtet att cykla i bredd (Dijkstra, Levelt *et al*, 1998)²⁰ och i Norge är det tillåtet att cykla på trottoaren. Se vidare i tabell 2 där rekommendationerna sammanfattas.

De lösningar som rekommenderas i samband med korsning är:

- avbrutet cykelfält förbi högerreglerad korsning (Norge, Nederländerna),
- genomgående cykelfält/cykelöverfart i väjningsreglerade korsningar (Norge, Nederländerna, Danmark, Tyskland),
- cykelfält för vänstersvängande cyklister i icke-signalreglerade korsningar (Norge, Tyskland; i Norge där det är mer än 20 vänstersvängande cyklister/timme och max 50 km/h),
- cykelfält för vänstersvängande cyklister i signalreglerade korsningar (Norge, Nederländerna, Tyskland; i Norge där det är mer än 20 vänstersvängande cyklister/timme och max 50 km/h),
- tillbakadragen stopplinje för motorfordon i signalreglerade korsningar (5 m i Danmark, 3-5 m i Norge), framdragen stopplinje för cyklister (Danmark, 1-3 meter i Tyskland),

²⁰ Dijkstra, Levelt et al, (1998), "Best practice to promote cycling and walking.", Road Directorate, Köpenhamn, Danmark

- cykelbox i signalreglerade korsningar (dvs. ett utrymme för cyklister framför motorfordons stopplinje) i Danmark, Sverige (5-6 m lång), Nederländerna (4-6 m lång), Norge och i Tyskland (4-5 meter lång). I Nederländerna gäller det endast när det är högst 2 körfält i tillfarten, i Norge endast när cyklande inte måste väja för trafik i andra riktningen och i Tyskland där det är förhållandevis lång rödtid, stor andel cyklister som ska rakt fram eller till vänster och färre än 1200 fordon/h i tillfarten),
- cykelfält för cyklister som ska rakt fram till vänster om körfält för högersvägande motorfordon (Danmark, Nederländerna, Tyskland, USA)
- cykelfält för cyklister som ska till höger vid stora cykelflöden (Danmark, Norge, Tyskland)
- inte cykelfält i cirkulationsplatser (Danmark, Norge, Tyskland), men i Nederländerna om det är färre än 8000 fordon/dygn och om anslutande gator inte har separerade cykelbanor; cykelfält upphör 20 meter före cirkulationsplats eller före övergångsställe (Norge).

Tabell 2 Rekommendationer om utformning och kriterier för anläggning av cykelfält på sträcka

Cykelfälts utformning	Land i.u.= ingen uppgift					
	Sverige	Danmark	Norge	Nederländerna	Tyskland	USA
standardlinjetyp	cykelfältslinje = streckad	heldragen	cykelfältslinje = streckad	heldragen	heldragen	heldragen
linjebredd (m)	0,2	0,3	0,2	i.u.	0,25	i.u.
markering i fält	cykel+pil	cykel	cykel+pil	cykel	cykel	text
färg	i.u.	gärna avvikande	gärna rödbrun	gärna röd	i.u.	i.u.
bredd (m), rek (min-max)	1,5 (1,25-) (exkl. linjen)	1,5-1,7	1,5 (1,3 -1,8) (exkl. linjen)	1,5-2 (i.u.-2,5)	1,6 (1,25-) (exkl. linjen)	1,5(1,2-)
alternativ linje	spärrlinje	streckad	spärrlinje extra streckad rödbrun linje	streckad	streckad 0,12 m bred	i.u.
körfältsbredd (m)	3-3,5	i.u.	3 (2,75-)	i.u.	2,5-3,25	i.u.
placering vid gatuparkering	i.u.	2 m cykelfält utanför/ innanför 2,5m parkering	utanför 1m buffertzon med annan beläggning	utanför 0,75 m skyddsremsa	utanför 0,5 m skyddsremsa	utanför 2,4-3 m parkering
lösning vid busshållsplatser vid kantsten	brytes	i.u.	upphör 40 m, busshållsplatser markeras upp	undvik att rese- närer stiger av på cykelfältet	upphör	i.u.
lösning vid bussficka	passerar	streckad linje förbi	passerar	i.u.	passerar	i.u.
hastighets- flödeskriterier för anläggning mf/d= motor- fordon /dygn	god standard i övergripande nätet vid 30km/h och dim. flöde 300-500 f/h samt i grannskapsnätet vid 30km/h och 30-100f/h	<50 km/h <10.000mf/d	<60km/h <15.000 mf/d	30-60 km/h <10.000 mf/d	på gator med 2 körfält vid: <18.000mf/d 4 körfält vid <25.000 mf/d	i.u.
övriga kriterier	behov av angöring/parkering, korsnings-säkerhet, snöröjning	god lösning på stadsgator utan affärer med få korsningar	trottoar på minst en sida av gatan	parkeringsstrycket < 85%	utrymme, antal korsningar/ utfarter, trafik till gatans målpunkter	cykel- trafik- mängd, även potentiell

3 Studier av cykelfält

3.1 Inledning

I detta kapitel beskrivs utvärderingar/studier av cykelfält från Sverige, Norge, Danmark, Nederländerna, Tyskland, Österrike, Storbritannien och USA (kapitel 3.4). Ordningen som studierna presenteras i följer deras huvudsakliga syfte (säkerhet eller attraktivitet) och deras utvärderingsmått (se kapitel 3.3-4). Varje studie presenteras efter följande frågor:

1. Vad har studerats: uppgifter om åtgärdade platser och utformning av cykelfälten?
2. Vilken effekt studerades, hur har den operationaliserats och hur underbyggs det (teori)?
3. Hur genomfördes studien och vilka resultat fick man?
4. Vilka slutsatser drogs?
5. Vilket värde har resultaten (studiens kvalitet)?
6. Vilken relevans har studien för mitt vidare arbete?

Punkt 1-4 beskrivs i löpande text och summeras därefter i en tabell, som sammanfattar studien, undersökningsmått, metod och resultat. I tabellen anges dessutom studiens kvalitet och relevans för mig, dvs. punkt 5-6, i separata rutor. Kvaliteten bedöms subjektivt utifrån kapitel 3.3 med omdömena god, mindre god och låg. Bedömningen kommenteras i anslutning till tabellen.

3.2 Läshänvisning

I kapitel 3.5 sammanfattas samtliga studier. I kapitel 4 finns slutsatserna av rapporten som helhet. Jag kan rekommendera att denna sammanfattning och slutsatserna av rapporten läses först. Därefter kan jag rekommendera att man går tillbaka till kapitel 3.4 och läser om de enskilda studier som man vill veta mer om.

3.3 Kvalitetsgranskning

Den kritiska granskningen av studiernas kvalitet bygger på metodologiska diskussioner om säkerhetsutvärderingar av Linderholm (1991)²¹ och Elvik *et al* (1997).²² Deras resonemang bedöms ha viss relevans för utvärderingar även av andra aspekter än säkerhet. De faktorer som avgör om en studies resultat är *valida* är enligt Linderholm och Elvik *et al*:

1. försöksuppläggningsen,
2. undersökningens storlek,
3. vad man mäter (utvärderingsmått).

Enligt Elvik *et al* (1997) finns det fyra sorters validitet. *Statistisk validitet* avser resultat som inte beror på tillfällig variation, ej är behäftade med systematiska fel, som har en känd osäkerhet och är representativa för en känd population. Statistisk validitet ökar med antalet olyckor, med rapporteringsgraden och kvaliteten i rapporteringen samt med ändringens storlek.

²¹ Linderholm, L., (1991), "Utvärdering av trafiktekniska åtgärders säkerhetseffekt. Metodutveckling med tillämpning på utformningsdetaljer för cyklist i signalreglerade korsningar.", Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund

²² Elvik, R., Borger Mysen, A., Vaa, Tr., (1997), "Trafikksikkerhetshåndbok. Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikksikkerhetstiltak.", Transportøkonomisk institutt, tredje utgåvan, Oslo, Norge

Teoretisk validitet avser att man mäter det man vill mäta. Detta kräver en uttalad teoribas för resultaten, dvs. ett definitionssammanhang mellan teoretiska och mätta storheter. Dessutom ska resultaten kunna förklaras utifrån en teori som resultaten stödjer. Felkällor för teoretisk validitet är oklarhet i vilka olyckstyper och riskfaktorer åtgärden påverkar, oklar åtgärdsbeskrivning eller nivå för effektmätning (individuell eller aggregerad).

Intern validitet avser möjlighet att dra slutsatser om orsakssamband mellan åtgärd och effekt och om sambandets riktning. Detta ställer krav på övriga validiteter. Intern validitet ökar om man kan kontrollera tredjevariabler, t.ex. med randomisering (slumpmässigt val av kontrollplatser), matchning (parvisa kontrollplatser), stratifiering eller multivariat analys. Felkällor för intern validitet är: regressionseffekt (förändring av tillfälliga extrema olycksnivåer), konkreta händelser, allmän olycksutveckling, migrationseffekt (effekter uppträder på andra ställen än försöksplatsen), självselektionsskevhet (personer som använder åtgärden skiljer sig från övriga), felspecifikation av modeller, otillräcklig matchning, instrument-/rapporteringseffekter (mätning påverkar effekter pga. uppmärksamhet) och experimenteffekter (uppmärksamhet kring försöket har effekter, men ej själva åtgärden).

Extern validitet avser generaliserbarhet av undersökningsresultat till andra populationer och förhållanden (t.ex. andra platser). Generaliserbarheten ökar med antalet oberoende undersökningar som gett samma resultat samt kunskap om varför olika metoder, platser etc. gett olika resultat.

Försöksuppläggning

Detta är första faktorn i en studies kvalitet. Den bästa typen av försöksuppläggning är enligt Linderholm (1991) *statistiska experiment*. Dessa kännetecknas av ett slumpmässigt val av försöks- och kontrollplatser, där man gör mätningar före och efter det att åtgärden har införts. Med statistiska experiment undviker man att förväxla säkerhetseffekten av åtgärden med regressionseffekten, som annars är ett problem vid före-/efterstudier. Regressionseffekten innebär att tillfälligt höga olycksnivåer återgår till mer normala nivåer. Olycksminskningen kan uppgå till 30-40% på platser där det har skett många olyckor de senaste åren, utan att någon åtgärd har införts.

Den näst bästa typen av försöksuppläggning är *före-efterstudie med kontrollgrupp*. Här väljs inte försöks- och kontrollplatser slumpmässigt, men man undviker att förväxla effekten av åtgärden med allmän utveckling av t.ex. olyckor. Detta undviks även vid de tidigare nämnda statistiska experimenten. Därefter ger *före-efterstudie utan kontrollgrupp* mest valida resultat.

Jämförande studier av platser med/utan åtgärd eller platser med olika åtgärder placerar Linderholm (1991) på fjärde plats. Problemet med jämförelsestudier är att det är svårt att hitta platser som är helt jämförbara, om man bortser från åtgärden som man vill utvärdera. Ofta finns det en viss samvariation mellan den åtgärd man har valt och t.ex. trafikmängd och motorfordonens hastighet på platsen. Just skillnader i trafikmängden mellan platserna måste, enligt bl.a. Brundell-Freij (1999)²³, hanteras på ett riktigt sätt för att studiens resultat ska kunna bedömas som god. Att beräkna olycksrisker/olyckskvoter är ett sätt att hantera olika trafikmängder på olika platser i en jämförande studie, men även förändrade trafikmängder i en före-/efterstudie. Problemet med att använda olyckskvoter är att antalet olyckor ofta inte växer linjärt med antalet fordonskilometer (Brundell-Freij, 1999). Likaså har (Ekman, 1996)²⁴ visat att konfliktnivån i oreglerade korsningar för cyklister tar ett språng vid flödet 50 cyklister i timmen, så att risken där halveras.

Statistiska samvariationsstudier där man genom statistisk analys klargör olika faktorerers betydelse anses vara sämst enligt Linderholm (1991). Det förklaras inte närmare, men kan t.ex. bero på att man inte har kontroll över att man identifierat de bakomliggande variabelerna.

²³ Brundell-Freij, K., (1999), "Nytan av vägmarkeringar - en litteraturstudiebaserad diskussion av långsgående vägmarkeringars säkerhetseffekt", Avdelningen för trafikteknik, Institutionen för Teknik och Samhälle, Lunds Tekniska Högskola

²⁴ Ekman, L., (1996), "On the Treatment of Flow in Traffic Safety Analysis - a non-parametric approach applied on vulnerable road users", Bulletin 136, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

Undersökningens storlek

Den andra faktorn, undersökningens storlek, avgör om man får statistiskt signifikanta resultat. Ju fler olyckor (eller annat utvärderingsmått) och ju större förändring, desto troligare är det att man får signifikanta resultat.

Utvärderingsmått

Den tredje faktorn i en studies kvalitet är vad man mäter. I en säkerhetsutvärdering är de direkta måtten antalet olyckor, olycksrisk, antalet skadade eller skaderisk. Indirekta olycksmått är konflikter/interaktioner, samspel, beteenden och upplevelser/attityder.

Elvik *et al* (1997) värderar undersökningar som anger effekt på antal olyckor, olycksrisk, antal skadade eller skaderisk högre än undersökningar som anger effekt på konflikter eller beteende.

Linderholm (1991) menar att det är bättre att låta flera indirekta olycksmått komplettera varandra. Anledningen till detta är att olyckorna är få, alla olyckor rapporteras inte till polisen och de som rapporteras är snedfördelade. Cykelolyckor rapporteras t.ex. i lägre grad än olyckor med motorfordon inblandade. Att olyckorna är få innebär att det behövs många platser eller lång tid (3-5 år) för att kunna samla in tillräckligt mycket data. Har man många platser i försöket kan individuella förhållanden på enskilda platser få stor betydelse för resultatet. Försök under lång tid innebär att mycket annat hinner att förändras under försökets gång som kan ha inverkan på resultatet, utöver att man låter onödiga olyckor inträffa.

Av de indirekta olycksmåtten är allvarliga konflikter ett validerat mått på olyckor, dvs. det finns ett samband mellan allvarliga konflikter och olycksrisken på en enskild plats. En allvarlig konflikt är en situation som nästan resulterar i en olycka, men där de inblandade trafikanterna lyckas avvärja en kollision. Interaktioner, liksom konflikter, kännetecknas av trafikanter i kollisionskurs, dvs. en avvärjande manöver är nödvändig för att avvärja en olycka. Det finns resultat som tyder på att det finns ett positivt samband mellan antalet interaktioner/konflikter under en viss allvarlighetsgrad och säkerhet (Svensson, 1998).²⁵

Ett annat indirekt olycksmått är trafikanternas beteende. Man studerar särskilt enskilda trafikanters kritiska (olagliga) beteenden såsom t.ex. rödkörning. Dessa antar man kunna vara en länk i händelseförloppet före en olycka, men endast ett fåtal av dem har man försökt/kunnat verifiera att de är kopplade till olycksrisk på ett entydligt sätt. Motorfordons hastighet har dock ett sådant entydigt samband till olycksrisk. Det finns även ett samband mellan olycksrisk och rödgående, men olycksrisken beror till stor del på omständigheter kring rödgåendet, t.ex. om det skedde medvetet eller omedvetet. Man studerar också positiva beteenden mellan trafikanter - deras samspel. Dessa tror man är positiva för säkerheten, men det både svårt att definiera vad som är ett positivt samspel och att koppla detta till olycksrisk (Linderholm, 1991).

Trafikanternas upplevelser/attityder mäter man i säkerhetsutvärderingar för att se hur åtgärder upplevs och för att förklara trafikanternas beteende.

3.4 Studier

Här följer studierna: först studier som genomförts för att studera säkerhet och därefter studier om attraktivitet. Studierna om säkerhet presenteras i följande ordning: studier som innehåller olyckor, därefter studier med allvarliga konflikter, sedan de med övriga interaktioner, samspel och beteenden och sist de med upplevelser/attityder. De sammanfattas i kapitel 3.5.

²⁵ Svensson, Å., (1998), "A method for analysing the traffic process in a safety perspective", Bulletin 166, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

Elvik et al (1997): säkerhetseffekt enligt metaanalys

Elvik *et al* (1997) har sammanställt kunskap om cykelfälts säkerhetseffekter i den norska Trafikksikkerhetshåndboken, vars syfte var att beskriva trafiksäkerhetsåtgärders säkerhetseffekter, effekt på framkomlighet och miljöförhållanden och redovisa åtgärdernas kostnad. Med säkerhetseffekt avses effekt på personskadeolyckor i alla trafikantkategorier.

Säkerhetseffekterna är sammanvägda med hjälp av metaanalys, vilket innebär att resultat från undersökningar viktas samman till ett genomsnittligt värde så att den statistiska osäkerheten blir minsta möjliga. Två studier från USA och en från Nederländerna ingår, vilka var de som Elvik hittade med hjälp av en systematisk litteratursökning av undersökningar från 1969 och framåt.

Bakgrunden till reglering för gående och cyklister beskrivs vara deras höga risk att skadas i trafiken. Med cykelfält vill man skilja cykeltrafikanter från motorfordon och öka deras framkomlighet.

Metaanalysen visade att vägar med cykelfält har färre personskadeolyckor än vägar utan cykelfält. Olyckorna minskar mer för fotgängare och motorfordon än för cyklister. Se tabell 3. Resultatet för cykelolyckor antogs kunna bero på att cykeltrafiken ökar eller att cyklisterna cyklar fortare, men det har inte studerats.

Tabell 3: Procentuell skillnad i antalet personskadeolyckor på vägar med cykelfält jämfört med vägar utan

Olyckstyp som påverkas	Bästa skattning	Osäkerhet i skattning
Cykelolyckor	-10%	(-20; +1)%
Fotgängarolyckor	-30%	(-42; -16)%
Motorfordon	-40%	(-46; -35)%
Alla olyckor	-30%	(-35; -25)%

efter Elvik *et al* (1997)

Elvik *et al* (1997) konstaterade också att ingen undersökning hade studerat hur framkomligheten för motorfordon påverkas av markeringen av cykelfält, med tanke på att det minskar körbanebredd. Elvik *et al* (1997) fann inte heller några undersökningar som hade undersökt inverkan på luft och buller. Ett räkneexempel för nyttan av cykelfält hade hittats som visade att det inte är samhälls-ekonomiskt lönsamt att anlägga cykelfält om insparade olyckskostnader, ökade tidskostnader för motorfordon och anläggningskostnad inräknas. I räkneexemplet utgick man från att den minskade vägbredden ledde till en hastighetsminskning för motorfordon från 50 till 47 km/h. Beräkningen ansågs dock pessimistisk eftersom nyttan av nyskapt cykeltrafik inte ingick och antalet cyklister ansattes som lågt.

Elvik *et al* (1997) drar inga slutsatser av resultatet om cykelfält.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Elvik <i>et al</i> (1997)	Säkerhet: cykelfälts effekt på personskadeolyckor med fotgängare, cyklister, motorfordon och totalt (jämfört med blandtrafik)	metaanalys: olycksanalys	god*
Resultat (s) = sign.	30% färre olyckor totalt (s), 10% färre cykelolyckor (ej s), 30% färre fotgängarolyckor (s) och 40% färre motorfordonsolyckor (s) på gator med cykelfält jämfört med gator utan cykelfält.		
Relevans	för cykelfälts säkerhetseffekt på gator inkl korsningar		

* metaanalys garanterar god kvalitet

Smith & Walsh (1988): säkerhetseffekt i USA enligt före-/efterstudie

Smith & Walsh (1988)²⁶ studerade säkerhetseffekten av ett 2 km långt cykelfält som anlades på en huvudled i centrala Madison. Huvudleden var uppdelad i två enkelriktade gator där cykelfältet placerades på höger sida av gatan i ena riktningen och på vänster sida i andra riktningen. Motorfordonsflödet var ca 20.000 fordon per riktning.

Man utnyttjade olycksdata för cykelolyckor fyra år före och efter cykelfältet anlades och trafikräkningar av cykeltrafiken för samma period. Cykeldygnstrafiken uppskattades baserat på räkningar som gjordes en gång i månaden och en tidigare cykelresvaneundersökning. Man multiplicerade där efter olyckorna i föreperioden med ökningen av cykelflödet som var ca 8% och jämförde det korrigerade antalet olyckor före och efter.

Antalet cykelolyckor ökade signifikant med 31% på gatan där cykelfältet var anlagt. Ökningen på sträcka (55%) var signifikant totalt sett, medan ökningen i korsningar på 20% ej var signifikant.

Det var signifikanta ökningar för olyckstyperna motorfordon svänger framför cyklist och motorfordon svänger till vänster.

Vidare analys per år och olyckstyp visade att antalet olyckor med vänstersvängande bilar på gatan med cykelfält på sin vänstra sida under det första året var onormalt högt. När olyckor under detta år togs bort ledde inte cykelfälten till någon signifikant ökning i antalet cykelolyckor. Man förmodade att motorfordon inte förväntade sig cyklister på fel sida av gatan och att de vande sig vid det efter det första året.

Slutsatsen var att man inte kan säga om cykelfält minskar säkerheten.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Smith & Walsh (1988)	Säkerhet: effekt på personskadeolyckor med cyklister av att anlägga cykelfält	före/ efter: olycksanalys	god*
Resultat (s) = sign.	(ingår i Elviks resultat och redovisas därför inte)		
Relevans	cykelfält på fel sida av enkelriktade gator är inte lämpligt		

* före-/efterstudie, där man har tagit hänsyn till olycksutveckling och förändringar i trafikflöden

²⁶ Smith, R.L., Jr. & Walsh, Th., (1988), "Safety Impacts of Bicycle Lanes", Transportation Research Record 1168. Driver Performance, Pedestrian Planning, and Bicycle Facilities, Transportation Research Board, National Research Council

Lott & Lott (1976): säkerhetseffekt i USA enligt en jämförelsestudie

Lott & Lott (1976)²⁷ jämförde olyckor som skett under 4 år på gator med cykelfält och blandtrafik i Davis, USA. Dessutom gjordes jämförelser av olycksdata från Davis och Santa Barbara, som är två jämförbara amerikanska städer förutom att Davis har cykelfält.

Olyckorna indelades i tio olika klasser och man jämförde det relativa antalet olyckor i de olika olycksklasserna mellan städerna och gatorna med och utan cykelfält. Antalet olyckor normerades sedan med hjälp av antalet olyckor i olycksklasser som inte ansågs påverkas av cykelfält. Dessa var cyklist respektive bilist stannar eller väjer inte vid trafiksignal och bilists felaktiga vänstersväng. Därefter jämförde man antalet olyckor på gatorna med och utan cykelfält för att bedöma cykelfälts effekt på övriga typer av olyckor.

Resultatet blev att olyckstalen var 51% lägre där det fanns cykelfält för de olyckstyper man antog cykelfält påverkade och 29% lägre totalt. Lägre olycksnivåer på gator med cykelfält fanns för fem olyckstyper och högre för en. Lägre nivåer gällde:

- omkörningsolycka bil-cykel
- olyckor där cyklist eller bilist kör ut från garageutfart
- olyckor med cyklister i fel riktning
- olyckor vid bilisters högersväng

Den olyckstyp som hade högre olyckstal på cykelfält var vid cyklists felaktiga vänstersväng. De olyckorna skedde mest när cyklisterna inte lämnade cykelfältet förrän de var ända framme i korsningen.

Majoriteten av cykelolyckorna skedde på gator där cykelfältet låg utanför parkerade bilar.

Slutsatsen var att antalet olyckor mellan cyklister och motorfordon minskade avsevärt efter att cykelfälten i Davis anlades.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Lott & Lott, 1976	Säkerhet: jämförelse av antalet personskadeolyckor med cyklist-bil och för olika olyckstyper på gator med cykelfält (jämfört med blandtrafik)	jämförelse: olycksanalys	mindre god*
Resultat ej sign.-testat	(total säkerhetseffekt ingår i Elviks resultat och redovisas därför inte) Fler olyckor pga. cyklists felaktiga vänstersväng på cykelfält jämfört med blandtrafik och färre omkörningsolyckor bil-cykel, olyckor med cykel/bil från garageutfart, cyklister i fel riktning och olyckor pga. bilisters högersväng.		
Relevans	för cykelfälts effekt på olyckstyper		

* jämförelsestudie, där det är ovisst om gatorna som jämfördes var jämförbara

²⁷ Lott, D.F. & Lott, D.Y., (1976), "Differential Effect of Bicycle Lanes on Ten Classes of Bicycle-Automobile Accident", Transportation Research Record 605. Vehicle Operators and Pedestrians. Transportation Research Board, National Academy of Sciences

Agústsson & Lei (1994): säkerhetseffekt på sträckor i Danmark

Agústsson & Lei (1994)²⁸ studerade säkerhetseffekterna av cykelfält på sträckor med två olika metoder: en före-/efterstudie och en jämförelsestudie. Endast sträckor över 100 meter togs med. Korsningar ingår inte, men däremot utfarter, bensinstationer och parkering.

Jämförelsestudien

Jämförelsestudien bygger på 5 års polisrapporterade personskadeolyckor som skett på sträckor med cykelfält (59 km), cykelbana (25 km) och blandtrafik (35 km) samt på data om trafikmängder cyklister, mopedförare och motorfordon. Man jämförde olycksfrekvens (per motorfordon, cyklister, mopedförare), skadegrad och olyckstyper på sträckorna och studerade inverkan av cykelanläggningens bredd, gatans kantbebyggelse och hastighetsgräns samt ev. busslinjer.

Olycksfrekvensen för alla olyckor var lägre för sträckor med cykelfält och cykelbana än blandtrafik, för cyklister var den lägst på sträckor med cykelfält och för mopedförare lägst på sträckor med cykelbanor (signifikant lägre än på sträckor med blandtrafik, på 90%-nivån). Se tabell 4. När man endast utgår från allvarligt skadade och dödade var olycksfrekvensen totalt lägst på sträckor med cykelbanor (signifikant lägre än i blandtrafik). För cyklister var den högst på sträckor med cykelbanor och för mopedförare var den (signifikant) lägst på sträckor med cykelbana.

Tabell 4 Olycksfrekvensen för sträckor med cykelfält, cykelbana och blandtrafik (inga signifikanta effekter)

Utför mning	Alla personskador	Cykelolyckor		Mopedolyckor	
	per bilkm	per cykelkm	per bilkm	per mopedkm	per bilkm
cykelfält	0,20	0,38	0,05	2,73	0,04
cykelbana	0,19	0,58	0,06	1,30	0,02
blandtrafik	0,24	0,40	0,06	2,26	0,04

efter Agústsson & Lei (1994)

Andelen påkörningsolyckor var betydligt högre på sträckor med cykelfält än sträckor med cykelbana och blandtrafik. Här var hälften olyckor där cyklister och mopedförare körde på varandra. Mopedförare råkade oftare ut för olyckor med parkerade bilar på sträckor med cykelfält eller blandtrafik. Bland pojkar/män var det fler 12-17-åriga cyklister som skadades på sträckor med cykelfält än sträckor med cykelbana och blandtrafik.

Olycksfrekvensen för cyklister var i stort sett samma när cykelfältsbredden var mellan 1-1,6 meter, medan risken för mopedolyckor verkade vara högre på cykelfält som var smalare än 1,2 meter.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Agústsson & Lei (1994)	Säkerhet: jämförelse av olycksfrekvens, skadegrad och olyckstyp totalt, för cyklister och mopedförare på sträckor med cykelfält, cykelbana och blandtrafik	jämförelse: olycksanalys	mindre god*
Resultat (s)= sign.	Totalt lägre olycksfrekvens på sträckor med cykelfält/cykelbana än blandtrafik (ej s). Lägst olycksfrekvens för cyklister på sträckor med cykelfält (ej s) och för mopedförare på sträckor med cykelbanor (s jfr blandtrafik). Olycksfrekvens av allvarliga skador var totalt lägre på sträckor med cykelbanor (s jfr blandtrafik), för cyklister högst på sträckor med cykelbanor (ej s) och för mopedförare lägst på sträckor med cykelbana (s). På sträckor med cykelfält var påkörningsolyckor med cyklister/mopedförare vanligare samt olyckor med parkerade bilar för mopedförare.		
Relevans	för cykelfälts säkerhetseffekt jämfört med blandtrafik för cyklister, mopedförare och totalt		

* jämförelsestudie, där kantbebyggelsen, trafikmängden och hastighetsgränsen skiljde sig åt mellan sträckorna

²⁸ Agústsson, L. & Lei, K. M., (1994), "Trafiksikkerhedseffekten af cykelbaner på strækninger mellem kryds i byområder", Notat 12, Trafsikkerhed- og Miljøafdelningen, Vejdirektoratet

Före-/efterstudien

Före-efterstudien baserades på personskadeolyckor som inträffade 5 år före respektive efter anläggandet av 35 km cykelfält på 37 sträckor samt på 45 kontrollsträckor. Kontrollsträckorna användes för att beräkna det förväntade antalet olyckor efter, dvs. för att korrigera för olycksutvecklingen. Man jämförde antalet olyckor före och efter, liksom mått i vilka man tog hänsyn till trafikmängder.

I efterperioden minskade det totala antalet personskadeolyckor samt olyckor med skadade cyklister respektive mopedister, men endast skillnaden för alla personskadeolyckor var signifikant. Se tabell 5. Antalet svårt skadade cyklister minskade, medan antalet svårt skadade mopedförare ökade.

Antalet singelolyckor bland cyklister och mopedförare minskade liksom deras olyckor med trafikanter vid utfart. Andelen (och antalet) olyckor med parkerade bilar ökade från 13% till 33% av cyklisternas och mopedförarnas personskadeolyckor.

Tabell 5: Procentuell förändring av antalet personskadeolyckor på sträckor efter markering av cykelfält

Olyckstyp som påverkas	Förändring	Signifikansnivå
Alla	-37%	2%
Cyklister	- 35%	ej signifikant (30%)
Mopedförare	- 52%	10%

efter Agústsson & Lei (1994)

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Agústsson & Lei (1994)	säkerhet: effekt på antalet personskadeolyckor för cyklister, mopedförare och motorfordon av att anlägga cykelfält	före/efter: olycksanalys	god*
Resultat (s)= sign.	37% färre personskadeolyckor totalt (s), 35% färre cykelolyckor (ej s) och 52% färre mopedolyckor (ej s) på sträckor efter anläggandet av cykelfält. Färre svårt skadade cyklister, men fler svårt skadade mopedförare. Färre singel-olyckor och olyckor med trafikanter vid utfart och fler olyckor med parkerade bilar bland cyklister och mopedförare.		
Relevans	för cykelfälts säkerhetseffekt inkl förändringar i olyckstyper		

* före-/efterstudie, där man har tagit hänsyn till olycksutveckling och förändringar i trafikflöden

Sammantaget

Sammantaget tydde resultaten enligt Agústsson & Lei (1994) på att cykelbana eller cykelfält ökar trafiksäkerheten på sträckor, men att antalet olyckor med parkerade bilar ökar där cykelfält anläggs.

Slutsatsen som drogs var att cykelbanor bör väljas mellan korsningar i tätort där trafikmängd, hastighetsnivå och önskad framkomlighet kräver det, eftersom cykelbanor anses ge större trygghet och har lägre skadegrad. I övriga fall bör cykelfält väljas.

Nielsen et al (1996): säkerhetseffekt i korsningar i Danmark

Som en fortsättning på de andra danska studierna (Agústsson & Lei, 1994) undersökte Nielsen *et al* (1996)²⁹ säkerhetseffekterna av cykelfält i korsningar. Undersökningen lades upp som en före-/efterstudie med kontrollgrupp, dvs. man jämförde antalet personskadeolyckor i 251 korsningar längs 37 gator före och efter det att cykelfält markerades och utnyttjade 262 korsningar längs gator utan cykelfält som kontrollgrupp. Även olyckstäthet och olycksfrekvenser jämfördes. Man gjorde också analyser för olika korsningstyper, trafikantgrupper och olyckstyper.

Resultatet blev att det totala antalet personskadeolyckor, cykelolyckor respektive mopedolyckor steg signifikant i väjningsreglerade korsningar, men var oförändrat i signalreglerade korsningar. Se tabell 6. Det fanns vidare en tendens till ökad allvarlighetsgrad i väjningsreglerade korsningar i efterperioden. Dock ökade det totala antalet olyckor endast i 20% av de undersökta korsningarna.

Tabell 6 Antalet personskadeolyckor i korsningar där cykelfält anläggs på gatan

Personskadeolyckor	Signalreglerade korsningar			Väjningsreglerade korsningar		
	alla	cyklister	mopedförare	alla	cyklister	mopedförare
efter	45	8	3	55	26	7
förväntat efter	40	4	2	25	10	2
signifikansnivå	62%	18%	55%	0,1%	2,4%	3,7%

efter Nielsen *et al* (1996)

I väjningsreglerade korsningar bestod olycksökningen av olyckor mellan cyklist och motorfordon. Olyckssituationerna som ökade var mellan körande på samma gata i samma eller motsatta riktningar där någon svänger av i korsning och olyckor med körande från var sin gata med svängning. Det gällde särskilt olyckor med cyklist som svängde vänster från gatan in på sidogata och motorfordon som körde rakt fram i samma eller motsatt riktning samt olyckor där cyklist/motorfordon svängde vänster ut från sidogatan. Specialanalyser visade att det var personer över 25 år som stod för olycksökningen.

I signalreglerade korsningar ökade antalet olyckor mellan gående och motorfordon, men man kunde inte koppla detta till cykelfältet.

När man lade samman antalet olyckor på sträckor och i korsningar visades det att cykelfälten inte haft någon påverkan på antalet olyckor totalt sett eller för cyklister men en minskning för mopedförare (dock litet antal). Resultatet är dock mycket känsligt för vilka gator som tas med i denna analys.

Slutsatsen var att cykelfält inte alltid innebär en olycksminskning.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Nielsen <i>et al</i> (1996)	säkerhet: effekt på personskadeolyckor totalt, för cyklister och mopedförare i korsningar av att anlägga cykelfält på gata	före/efter: olycksanalys	god*
Resultat (s)= sign.	Det totala antalet personskadeolyckor, cykelolyckor och mopedolyckor mer än fördubblades (s) i väjningsreglerade korsningar, men var oförändrat i signalreglerade korsningar. Olyckor i väjningsreglerade korsningar som ökade var mellan motorfordon på huvudgatan och cyklist som svängde vänster från huvudgata in på sidogata samt olyckor där cyklist/motorfordon svängde vänster ut från sidogatan. Olyckor ökade bland dem över 25 år.		
Relevans	för säkerhetseffekten i korsningar av att anlägga cykelfält på en gata		

* före-/efterstudie, där man har tagit hänsyn till olycksutveckling och förändringar i trafikflöden

²⁹ Nielsen, E. D., Vestergaard Andersen, K. & Lei, K. M., (1996), "Trafiksikkerhedseffekten af cykelbaner i byområder", Rapport nr 50, Trafsikkerhed- og Miljøafdelningen, Vejdirektoratet

Wegman & Dijkstra (1988): säkerhetseffekt i Nederländerna

Wegman & Dijkstra (1988)³⁰ studerade säkerhetseffekten av cykelbana, cykelfält och blandtrafik för cyklister och mopedförare i tätortstrafik i Nederländerna med hjälp av olycksanalys och beteendestudier. Som mått på säkerhet användes olycksrisk, vilket inte definieras men antas avse antalet cykel- och mopedolyckor i förhållande till antalet i respektive trafikantgrupp. Beteendestudierna beskrivs inte närmare och nämns därför endast i samband med författarnas tolkning av resultatet.

Studien visade att olycksrisken för cyklister var lägre där det finns cykelbana än där det saknas cykelanläggning, och att risken var lägre där det är blandtrafik än där det är cykelfält på sträckor (inklusive mindre korsningar). I korsningar var risken lägre för cyklister där anslutande sträcka hade cykelfält eller blandtrafik jämfört med om den hade cykelbana. För mopedförare var olycksrisken lika hög på cykelfält och blandtrafik, men lägre på cykelfält än cykelbanor både på sträcka och i korsning. Se tabell 7.

Att cykelfält hade högre risk än cykling i blandtrafik på sträckor antogs bero på att cykelfälten som undersöktes var för smala. Beteendebeskrivelser visade nämligen att cyklister tvingades lämna fältet när de cyklade om varandra, vilket man inte trodde bilisterna var förberedda på. Den höga korsningsrisken i korsningar på gator med cykelbana förklarades med att svängande motortrafik överraskades av cyklister som inte syntes på sträckan eller att bilarnas hastighet var högre när cykeltrafiken var separerad. Deras beteendestudier visade också att barn hade svårt att hålla till höger och att hålla kursen.

Tabell 7: Relativ olycksrisk för cyklister och mopedförare på olika anläggningar

Del av gata	Trafikantkategori	Blandtrafik	Cykelfält	Cykelbana
Sträckor inkl mindre korsningar	Cyklister	1	1,36	0,76
	Mopedförare	1	1	1,28
Korsningar (större)	Cyklister	1	0,81	1,32
	Mopedförare	1	1	1,66

efter Wegman & Dijkstra (1988)

Slutsatserna av studien var att cykelbanor i tätort ökar säkerheten på sträckor men ska avbrytas före korsning, men att mopedförare inte bör använda dem. Vidare drog man slutsatsen att cykelfälts effekt är osäker och mer forskning krävs om korsningslösningar, om cykelfält medför högre hastighet hos motorfordon och vilken bredd cykelfälten bör ha, särskilt med hänsyn till barn.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Wegman & Dijkstra (1988)	Säkerhet: jämförelse av olycksrisk på sträckor och i korsningar för cyklister och mopedförare på cykelbana, cykelfält och i blandtrafik	jämförelse: olycksanalys, beteendestudier	mindre god*
Resultat sign.nivå anges ej	På sträckor hade cyklister relativt högre olycksrisk på cykelfält (1,36) än i blandtrafik (1) och på cykelbana (0,76) och mopedförare hade relativt lägre olycksrisk (samma=1) på cykelfält och i blandtrafik än på cykelbana (1,28). I korsningar hade cyklister från cykelfält lägre risk (0,81) än de från cykelbana (1,32)/blandtrafik (1), och mopedförare från cykelfält/blandtrafik hade lägre risk (1) än de från cykelbana (1,66).		
Relevans	för olycksrisk i korsning och på sträcka på gator med cykelfält relativt blandtrafik och cykelbana		

* jämförelsestudie, där det är oviss om gatorna som jämfördes var jämförbara, hur skillnader i trafikmängd hanterats och om resultaten är signifikanta

³⁰ Wegman, Fr. & Dijkstra, A., (1988), "Safety Effects of Bicycle facilities: The Dutch Experience.", Contribution to the International Road and Traffic Conference ROADS AND TRAFFIC 2000, 16th International study week for traffic engineering and safety, Berlin, 6-9 september 1988, Theme 4E: Safety aspects of cycle paths, Institute for Road Safety Research, SWOV, Leidschendam, The Netherlands

Coates (1999): säkerhetseffekt i Oxford enligt före-/efterstudie

Coates (1999)³¹ studerade säkerhetseffekten av cykelfält med olycksanalys. Studien omfattade förändringar i antalet och fördelningen på olyckstyper efter att cykelfält anlades. Man studerade också effekten av att i tillägg markera ljusbruna cykelfält genom korsningar.

Olycksdata är insamlad i Oxford där man införde rekommenderade cykelfält på 11 platser 1981 (fas 1) och på 10 platser 1986 (fas 2). Totalt anlades då 18 km cykelfält längs de radiella huvudgatorna.

I analysen av cykelolyckor jämfördes olyckor på gatorna 3 år före och efter anläggandet i fas 1 och för fas 2 jämfördes olyckorna 6,5 år före och efter. 62 olyckor skedde under fas 1 och 211 under fas 2. Dessutom inkluderades en gata där cykelfält anlagts efter fas 2 i analysen av förändringar i olyckstyper. I undersökningen om effekten av ljusbruna cykelfält genom korsningarna utnyttjades olycksdata 4 år före och efter markeringen.

Totala antalet olyckor längs gatorna jämfördes för att testa hypotesen att den upplevda avsmalningen för motorfordon ledde till minskad hastighet och därmed färre olyckor. Totala antalet cykelolyckor jämfördes för att testa hypotesen att närvaron av cyklister blir tydligare för motortrafikanter. Antalet olyckor i korsning jämfördes för att se om cykelfälten på anslutande gata ökade antalet olyckor i korsning. Antalet olyckor före och efter man markerade ljusbruna cykelfält genom korsningarna användes för att testa hypotesen att detta ökade korsningssäkerheten.

Totala antalet olyckor minskade med 4% i fas 1 och med 9% i fas 2. Cykelolyckorna ökade med 29% i fas 1 och minskade med 2% i fas 2. Antalet cykelolyckor på sträckor ökade på 7 platser, minskade på 7 platser och var oförändrat på 4 platser. Antalet korsningsolyckor ökade på samtliga 11 ställen för fas 1 och på 8 av 10 ställen för fas 2. Under samma perioder ökade antalet cykelolyckor i Oxford med 20% respektive 17 % och cykeltrafiken ökade under fas 1 men var sedan konstant.

Där man markerade ljusbruna cykelfält genom korsningarna minskade antalet olyckor i korsningar (12-7). Särskilt visade bilförare mer hänsyn till cyklister när de svänger av från huvudgatan.

Olycksanalysen av antalet olyckor före och efter för olika olyckstyper framgår av tabell 8-9:

Tabell 8 Antalet cykelolyckor på sträckor före och efter det att cykelfält markerades för olika olyckstyper.*

		(i skiss markeras cykel med  och motorfordon med )			Antal olyckor	
Olyckstyper påsträckor som		Skiss	före	efter		
minskade betydligt	cyklist blir påkörd av bil vid byte av körfält för att svänga vänster	---	16	7		
	omkörningsolyckor bil-cykel	---	17	12		
	bildörr öppnas i cyklistens väg	---	9	3		
ökade betydligt	cyklist kör på parkerad bil	---	2	10		
förändrades obetydligt	bil som kör ut från trottoarkant kör på cyklist	---	4	2		
	bil i motsatt riktning som svänger över gatan kör på cyklist		0	1		
	fotgängare stiger ner i gatan i cyklistens väg	---	0	1		
		Totalt	46	36		

* olyckstyperna beskrivs som för högertrafik fast studien gällde vänstertrafik

efter Coates (1999)

³¹ Coates, N., (1999), "The Safety Benefits of Cycle Lanes", Velo-city '99, Graz Maribor

Tabell 9 Antalet cykelolyckor i korsningar före och efter att cykelfält markerades för olika olyckstyper.*

(i skiss markeras cykel med  och motorfordon med )

Olyckstyper i korsningar som		Skiss	Antal olyckor	
			före	efter
minskade betydligt	cyklist svänger vänster och korsar (på väg ut ur korsning) bil från vänster		6	0
ökade betydligt	fordon svänger vänster och korsar (på väg in i korsning) cyklists väg		7	13
ändrades obetydligt	fordon svänger höger och korsar (på väg in i korsning) cyklists väg		8	10
	fordon svänger höger och korsar (på väg ut ur korsning) cyklists väg		4	5
	fordon svänger vänster och korsar (på väg ut ur korsning) cyklists väg		17	20
	cyklist svänger vänster och korsar (på väg in i korsning) bil i motsatt riktning		1	3
	cyklist svänger vänster och korsar (på väg ut ur korsning) bil från höger		2	1
	cyklist svänger höger och korsar (på väg ut ur korsning) bil från vänster		2	3
		Totalt	47	55

* olyckstyperna beskrivs som för högertrafik fast studien gällde vänstertrafik

efter Coates (1999)

Slutsatsen var att cykelfält förbättrar säkerheten på sträckor men att olyckor kan inträffa i korsningar om cykelfälten bryts för korsningar.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Coates (1999)	säkerhet: effekt på personskadeolyckor totalt och för cyklister på sträckor och i korsningar, samt för olika olyckstyper, av att anlägga cykelfält på gator	olycksanalys: före/efter	mindre god*
Resultat ej sign.-testat	Totala antalet olyckor minskade. Cykelolyckorna på sträckor minskade och korsningsolyckorna ökade. Ljusbruna cykelfält genom korsningarna minskade antalet olyckor i korsningar. Olyckor minskade där cyklist byter körfält inför vänstersväng, omkörningsolyckor bil-cykel och olyckor med bildörr, medan olyckor med parkerad bil ökade. Olyckor i korsningar minskade där cyklist svänger vänster och (på väg ut ur korsning) korsar bil från vänster och olyckor ökade där fordon svänger vänster och (på väg in i korsning) korsar cyklists väg.		
Relevans	effekt på olyckstyper		

* före-/efterstudie, där man inte har korregerat för olycksutveckling/ trafikökning eller signifikanteststat resultaten

Angenendt et al (1993): cykelfält på centrala huvudgator i Tyskland

Angenendt *et al* (1993a)³² studerade säkerheten hos cykelbanor, cykelfält och blandtrafik på centrala huvudgator. Undersökningen baserades på olycksanalys av 3 års olyckor på 41 sträckor (längre än 500 m) i 12 tyska städer och videobaserade beteendestudier på 15 av sträckorna.

Bakgrunden var att det är svårt att tillgodose allas intressen i tätort och att huvudgator är olycksdrabbade. Cykelbanor ansågs ge problem i korsningspunkter. Blandtrafik ansågs vara osäkert på sträcka. Gemensam gång- och cykelbana ansågs ge sämre säkerhet och trafikförhållanden pga. dålig beläggning, skyltar och korsningsosäkerhet. Cykelfält ansågs vara säkra då de ökar sikt/synbarhet i korsningar.

Vid valet av försöksplatserna sökte man efter högtrafikerade gator med ett körfält i varje riktning och parkering/angöring samt med tvåsidig cykelanläggning i god standard och med stort cykelflöde. Man ville få med gator med olika mängd fotgängare, hastighetsbegränsning, bredd på gaturum och cykelbana. Endast 6 sträckor med cykelfält hittades som stämde överens med kriterierna. Olycksanalysen för cykelfälten blev dock begränsad, eftersom endast 25 olyckor skett där. Beteendestudier gjordes inte heller för gator med cykelfält.

Resultatet var att olyckorna på gator med cykelfält oftast skedde med parkerade bilar och när cyklister gjorde vänstersväng.

Slutsatserna (som även bygger på tidigare undersökningar gjorda av Angenendt m.fl.) var att det inte finns någon "bästa lösning" för centrala huvudgator. Dock rekommenderades tvåsidiga anläggningar. Kriterier för vilken anläggning man skulle välja för cyklister var framför allt:

1. motorfordons hastigheter, trafikmängd, sammansättning

(blandtrafik vid trafikflöden under 10.000 motorfordon/dygn vid 85-percentilen 50km/h, cykelbana eller cykelfält vid trafikflöden över 20.000 motorfordon/dygn, cykelbana vid trafikflöden över 30.000 motorfordon/dygn).

2. antal/täthet korsningar/utfarter

(cykelfält eller blandtrafik bör väljas om det är många tätt liggande korsande gator eller utfarter, eftersom de är säkrare, särskilt för att förhindra olyckor mellan cyklister och svängande bilar).

3. mängd/frekvens fotgängare, parkering, angöring

(cykelfält/blandtrafik bör väljas om det inte finns plats för en tillräckligt bred gångbana och cykelbana. Cykling i blandtrafik om det är intensiv parkering/angöring).

4. befintligt utrymme (cykelbana kräver mest utrymme därefter cykelfält och sist blandtrafik).

Man rekommenderade cykelfältsbredden 1,6 meter i normala fall och 2 meter vid höga cykelflöden. Minimibredden 1,25 meter tilläts när biltrafikens hastighet högst var 50 km/h (85percentilen). Avgränsningen borde vara 0,25 meter bred. Körfälten borde vara 2,75 meter i normala fall, men 3 meter vid stora trafikmängder, stort antal tunga fordon eller där 85percentilen är högre än 50km/h. Man rekommenderade att cykelfält lades utanför parkeringsplatser utanför en skyddszon på 0,5 m.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Angenendt <i>et al</i> (1993a)	säkerhet: jämförelse av olycksrisk/ beteende för cyklister på cykelbana, cykelfält och i blandtrafik på centrala huvudgator	jämförelse: olycksanalys	bedöms ej*
Resultat	olyckor med parkerade bilar och när cyklister gjorde vänstersväng var vanliga på cykelfältsgator		
Relevans	för vanliga olyckstyper på cykelfält samt för slutsatser		

* eftersom undersökningen inte gav resultat om cykelfälts säkerhetseffekt

³² Angenendt, W. et al, (1993a), "Verkehrssichere Anlage und Gestaltung von Radwegen", Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen. Verkehrstechnik, Heft V9 (bast), Bergisch Gladbach, Tyskland

Linderholm (1991): säkerhetseffekt av cykelfält i signalreglerade korsningar

Linderholm (1991) studerade säkerhetseffekten av två cykelfältsrelaterade lösningar före signalreglerade korsningar.

Cykelbanans placering

Cykelbanans placering i signalreglerad korsning undersöktes med en jämförande studie som omfattade de tre alternativen: genomgående cykelbana, cykelbana som avslutas och blandtrafik. För huvudalternativet genomgående cykelbana jämfördes cykelbanor där cyklister anländer från "rätt" respektive "fel" håll. För avslutade cykelbanor jämfördes en lösning där cykelbana övergår i cykelfält 30 meter före korsning och en där kantsten behölls till strax före korsning. Blandtrafik jämfördes för gator med 1-3 körfält i varje riktning.

57 korsningstillfarter studerades med konfliktstudier, trafikräkningar och beteendestudier. Man valde platser med stor cykeltrafikmängd och vanlig trafiksignal. För cykelbanealternativet menade man att det endast fanns konflikter med svängande fordon under blandfas medan övriga lösningar även kunde ge konflikter med medlöpande trafikanter. Därför studerades cykelfälts- och blandtrafiklösningarna också 100 meter före korsningen. Inga konflikter skedde med högersvängande cyklister, varför dessa togs bort i analysen för korsningsrisk.

Beteendestudierna visade att störst andel cyklister gjorde "stora vänstersvängen" i korsningar med cykelbana, medan "lilla svängen" var vanligast i övriga utformningsalternativ. Fler cyklister använde övergångsställe vid vänstersväng där det var cykelfält än i blandtrafik eller från cykelbana. Minst andel cyklade mot rött vid vänstersväng där det var cykelfält. Se tabell 10.

Tabell 10: Vänstersvängsbeteende i korsning med olika placering av cykelbanan

Vänstersvängsbeteende på Andel cyklister som ...	Genomgående cykel- bana på rätt sida av gatan	Cykelfält 30 m före korsning	Cykling i blandtrafik		
			1 körfält	2 körfält	3 körfält
gör "lilla vänstersvängen"	17%	82%	86%	82%	93%
gör "medelstora vänstersvängen"	13%	2%	9%	3%	1%
gör "stora vänstersvängen"	63%	5%	5%	10%	1%
Använder övergångsstället mm	7%	11%	0%	5%	5%
Totalt	100%	100%	100%	100%	100%
cyklar mot rött vid vänstersväng	1%	0,5%	2%	1%	1%

efter Linderholm (1991)

Resultatet från vägkantsintervju var att 4/5 påstod att de alltid svängde till vänster på samma sätt i korsningen och det pga. vana, men att 20% av dessa faktiskt hade gjort en annan sväng än den de angett vid enkättilfället. Övriga resultat var att det inte fanns något mönster i hur biltrafikmängden påverkade vänstersvängsmanövern. 73% ansåg att de gjort den säkraste svängen, varav 1/4 gjorde "lilla" och "medelstora svängen". 30% kände sig osäkra/rädda vid vänstersväng, varav fler bland kvinnor och äldre män. De intervjuade var missnöjda med signalens och tryckknappens placering.

Beteendestudier av raktframkörande cyklister visade att fler cyklar mot rött där det är cykelbana än där det är blandtrafik eller cykelfält. Där det var cykelfält korsade 7% på övergångsställe (varav 2% i fel riktning), vilket var högre andelar än i korsningar med blandtrafik. Se tabell 11. Samspel studerades i 21 tillfarter. Samspelsstudierna visade att fler svängande bilister lämnar cyklister företräde i lösningarna utan genomgående cykelbana.

Tabell 11: Beteende hos raktframkörande cyklister i korsning med olika placering av cykelbanan

Raktframkörande cyklister på		Genomgående cykelbana på		Cykelfält 30 m före korsning	Cykling i blandtrafik		
Andel cyklister som cyklar...		rätt sida	fel sida		1 körfält	2 körfält	3 körfält
i gatan		2%	5%	93%	98%	95%	99%
på cykelbana/ övergångsställe	i "rätt" riktning	98%	0%	5%	2%	4%	1%
	i "fel" riktning	0	95%	2%	0%	1%	0%
Totalt		100%	100%	100%	100%	100%	100%
cyklar mot rött rakt fram		3%	6%	0%	1%	1%	0%

efter Linderholm (1991)

Cyklisters olycksrisker beräknades utifrån konfliktstudier och trafikräkningar på tre sätt. En beräkning visade att cykelfält hade lägst risk i korsning men högre än cykelbana när konflikterna i tillfarten lades till. En annan beräkning visade att cykelfält hade lägst risk totalt sett. Den tredje mest avancerade beräkningen, visade att risken var högst på cykelbana. Se tabell 12.

Risken per cyklist ökade med motorfordonsflödet på cykelbana, men ej i övriga lösningar. Risken per cyklist minskade med cykelflödet på cykelfält/blandtrafik men ej på cykelbanan. Risken var 2,3 gånger högre vid rödkörning än annars. Risken vid vänstersväng var dubbelt så stor för cyklister som anlände från en avslutad cykelbana eller från blandtrafik jämfört med för cyklister som gjorde stora svängen från cykelbana. Alla cyklister på cykelbana gjorde dock inte stora svängen varför risken vid vänstersväng endast blev 25% lägre med cykelbana. Raktframkörande cyklister hade lägre risk om de kom från blandtrafik/avslutad cykelbana. Av blandtrafiklösningarna var enfältiga lösningar farligare än två- och trefältiga, vilket förklarades med att cyklister tog lägre risker när det var fler körfält.

Tabell 12: Cyklisters relativa olycksrisk beräknat på tre sätt i korsning med olika placering av cykelbanan

Cyklisters olycksrisk i korsning (inkl tillfart på 100 m för cykelfälts- och blandtrafiklösning)	Genomgående cykelbana på		Cykelfält 30 m före korsning	Cykling i blandtrafik, antal körfält i tillfart		
	rätt sida	fel sida		1	2	3
1. relativ risk per inkommande cyklist	0,98	1,03	0,99	1,45	1,12	1,01
2. relativ risk per inkommande cyklist*	1,27	1,58	1,04	1,31	0,96	1,09
3. relativ risk per raktframkörande cyklist	1,05	1,17	0,88	1,38	1	0,72

*exkl. osäkraste "tillfarten"

efter Linderholm (1991)

Slutsatserna var att man ska bygga enkelriktade cykelbanor som avslutas i cykelfält 30 meter före korsning och välja genomgående cykelbana då andelen vänstersvängande cyklister överstiger 20%.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Linderholm (1991)	säkerhet: jämförelse av cyklisters beteende, samspel med bilister samt olycksrisk (utifrån allvarliga konflikter) före/i korsningar med cykelbana, avslutad cykelbana (bl.a. i cykelfält 30 m före korsning) och blandtrafik	jämförelse: konflikt-/beteendestudier, intervju, trafikräkningar	mindre god*
Resultat ej sign.-testat	Cyklisters relativa olycksrisk före/i korsning var lägst där cykelbana övergick i cykelfält 30 m före korsning och högst i blandtrafik med 1 körfält i varje riktning. Fler cyklister använde övergångsställe vid vänstersväng där det var cykelfält än i blandtrafik eller från cykelbana. Rödkörning var vanligare på genomgående cykelbanor och i blandtrafik. Färre svängande bilister lämnar cyklister från genomgående cykelbana företräde. Risken per cyklist ökade med motorfordonsflödet på cykelbana, men ej i övriga lösningar. Risken per cyklist minskade med cykelflödet på cykelfält/blandtrafik men ej på cykelbanan. Raktframkörande cyklister hade lägre risk om de kom från blandtrafik/avslutad cykelbana. Risken vid vänstersväng var 25% lägre med cykelbana.		
Relevans	för effekt av cykelfält på säkerhet, beteende och samspel vid korsning relativt cykelbana/blandtrafik		

* jämförelsestudie, där gatorna och korsningarna inte är helt jämförbara och resultaten inte har signifikanttestats

Tillbakadragen stopplinje

Tillbakadragen stopplinje för bilar studerades med konfliktstudier, trafikräkningar, beteendestudier (vägval, stoppbeteende) och samspelestudier före och efter att:

1. motorfordonens stopplinje drogs tillbaka en billängd och cykelfält fortsatte utmed kantsten till den tidigare stopplinjen,
2. motorfordonens stopplinje drogs tillbaka en billängd och cykelfältet breddades vid den tillbakadragna stopplinjen så att vänstersvängande cyklister får ett utrymme framför bilarna.

Variant 1 utfördes i en tillfart i 3 korsningar och variant 2 utfördes i 3 tillfarter i en korsning.

Beteendestudierna visade att 90% av cyklisterna utnyttjade utrymmet framför motorfordonens stopplinje jämfört med att 76% utnyttjade cyklisternas framdragna stopplinje i cykelfältet, men det förklarades delvis med att cyklisternas försiktighet skilde mellan platserna och att motorfordon blockerade ett cykelfält som var för smalt. Bilisterna respekterade den tillbakadragna stopplinjen – 85% stannade korrekt och endast 4% stod i utrymmet framför stopplinjen.

De raktframkörande cyklisternas vägval i korsning förändrades inte. Deras rödkörning ökade dock (1-2%), men ökningen bestod mest av "ofarlig" säkerhetstidskörning. De vänstersvängande cyklisternas vägval i korsning förändrades så att fler använde övergångsställe och färre gjorde lilla svängen.

Samspelestudien visade att en större andel högersvängande bilister lämnade cyklister företräde, men att vänstersvängande cyklister oftare lämnade mötande biltrafik företräde.

Risken för cyklister minskade totalt med 35% efter att åtgärden infördes. I tillfarterna minskade risken med 75%. Se tabell 13.

Tabell 13: Cyklisters relativa olycksrisk i korsning före och efter införandet av tillbakadragen stopplinje

Cyklisters personskadeolycksrisk före och efter motorfordonens stopplinje drogs tillbaka		Cyklister i korsning		Cyklister i tillfarten före korsningen	Totalt
		vänstersvängande	raktfram		
relativ risk per inkommande cyklist (*10 ⁻⁷)	före	32,3	13,8	7,1	22,8
	efter	10,0	13,4	1,7	14,8
förändring av risk (i %)		-69% (litet antal)	ungefär samma	-75%	-35%

efter Linderholm (1991)

Slutsatsen var att man ur säkerhetssynpunkt kan rekommendera att dra tillbaka stopplinjen för motorfordon. Bästa alternativet var det med ett utrymme framför bilarna för vänstersvängande cyklister, då det ger cyklister störst valmöjlighet och bekvämlighet. Cykelfältet bör vara 1,5 meter brett.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Linderholm (1991)	säkerhet: effekter på cyklisters/bilisters beteende och samspel och cyklisters olycksrisker (utifrån allvarliga konflikter) av tillbakadragen stopplinje för motorfordon med/utan utrymme för cyklister framför.	före/efter: konflikt-, beteendestudier, trafikräkningar	god*
Resultat ej sign.-testat	Cyklisters relativa olycksrisk minskade totalt med 35%. I tillfarten före korsningen minskade den 75%. Risken för raktframkörande cyklister förblev oförändrad. De raktframkörande cyklisternas rödkörning ökade (1-2%). De vänstersvängande cyklisternas vägval i korsning förändrades så att fler använde övergångsställe och färre gjorde lilla svängen. Samspelestudien visade att en större andel högersvängande bilister lämnade cyklister företräde, men att vänstersvängande cyklister oftare lämnade mötande biltrafik företräde.		
Relevans	effekt på beteende och samspel och cyklisters olycksrisker av tillbakadragen stopplinje		

* före-/efterstudie med utgångspunkt från allvarliga konflikter, dock är resultaten inte signifikanttestade

Hunter et al (1998): säkerhet och funktion av cykelfält i USA

Hunter *et al* (1998)³³ jämförde funktion och säkerhet hos cykelfält och brett ytterkörfält (wide curb lane, hädanefter refererat till som blandtrafik). I studien ingick åtta korsningar av varje typ på platser med varierande hastighet och trafikförhållande i tre städer. Platserna med cykelfält hade överlag lägre trafikflöde (<7500 fordon per 2 körfält) än platserna med blandtrafik.

Man undersökte sträckan 90-150 m före korsningen för sig, som man menade representerar beteenden mitt på sträckan, och sträckan 90 m före korsningen och fram till och med korsningen för sig, för de olika anläggningstyperna. Det förstnämnda refereras hädanefter som "på sträcka".

Ca 4600 cyklister videofilmades när de närmade sig korsningar, varefter deras beteende kodades och konflikter med bilist, fotgängare eller cyklist registrerades. En konflikt definierades som en interaktion där minst en av parterna tvingades ändra hastighet eller riktning för att undvika den andre. Även intervju genomfördes med 2900 cyklister om hur mycket de cyklar, deras ålder och trygghetskänsla i trafiken etc. Vidare insamlades 2 års data över bil-cykelolyckor för de tre städerna, som användes för att jämföra om stadens olycksmönster liknade beteenden/konflikter vid korsningarna.

Resultatet av beteendestudier på sträcka var att en större andel cyklade i fel riktning i blandtrafik än på gator med cykelfält och det var vanligare att motorfordon inkräktade på angränsande körfält när de körde om cyklister i blandtrafik jämfört med på cykelfält. Dock orsakade detta sällan konflikt med annat motorfordon. Cyklister på cykelfält cyklade närmare kanten än cyklister i blandtrafik om cykelfältet var smalare än 1,6 meter när bil inte körde om. När bilar körde om cyklade cyklisterna 30 cm närmare kanten på båda typerna av anläggning. Avståndet mellan cyklist och bil visade sig bero på bredden på cykelfält och körfält respektive på det breda ytterkörfältet. Se tabell 14.

Tabell 14: Beteende på sträckor med cykelfält respektive blandtrafik (endast signifikanta skillnader)

Beteende påsträcka (= 90-150 m före korsning)	Cykelfält	Blandtrafik
andel cyklister som cyklar i fel riktning på trottoar	2,3%	7%
andel cyklister som cyklar i fel riktning på gatan	1%	1,7%
andel motorfordon som överträder angränsande körfältslinje	7%	17%

efter Hunter *et al* (1998)

Beteendestudierna i korsning visade att fler cyklister cyklade på trottoar in mot korsningarna på blandtrafikgatorna än på gator med cykelfält. Rödcyklandet var däremot samma på de båda gatutyperna, medan cyklister i cykelfält oftare stannade vid stoppskylt än cyklister i blandtrafik. Vänstersväng utfördes på en mängd olika sätt. Fler cyklister i blandtrafik gjorde vänstersväng som motorfordon och detta både med riktig och felaktig körfältsväxling och de använde oftare övergångsställe än cyklisterna på gator med cykelfält. Detta kan dock spegla de högre trafikflödena, hastigheterna och antalet körfält på gatorna i studien med breda ytterkörfält. Högersvängar gjordes i hög grad korrekt, men något oftare udda från gator med blandtrafik än gator med cykelfält. Se tabell 15.

Tabell 15: Beteende i korsning där anslutande gata med cykelfält och blandtrafik (signifikanta skillnader)

Beteende i korsning (fr.o.m. 90 m före)		Cykelfält	Blandtrafik
andel cyklister som cyklar in i korsning på trottoar		3%	15%
andel cyklister som stannar vid stoppskylt		81%	55%
andel vänstersvängande cyklister som gjorde vänstersväng som motorfordon	med riktig körfältsväxling	41%	48%
	med felaktig körfältsväxling	3%	14%
andel vänstersvängande cyklister som gjorde vänstersväng som fotgängare		12%	24%
andel "udda" högersvängar		10%	19%

efter Hunter *et al* (1998)

³³ Hunter, W. W., Stewart, J. R., Stutts, J. C., Huang, H. H., Pein, W. E., (1999), "A Comparative Analysis of Bicycle Lanes versus Wide Curb Lanes: Final Report.", Highway Safety Research Center, University of North Carolina, Report No: FHWA-RD-99-034

Konfliktstudierna visade att cykel-cykelkonflikter var vanligare på gator med cykelfält, medan cykel-fotgängarkonflikter oftare skedde i blandtrafik (vilket kan spegla att fler cyklade på trottoar där). Det var inga signifikanta skillnader i cyklisters avvärjningsmanövrar och konflikternas allvarlighetsgrad i cykel-bilkonflikterna på cykelfält jämfört med blandtrafik. 98 % av konflikterna på sträcka och 93% av konflikterna i korsning kodades som lindriga. Se tabell 16.

Tabell 16: Konflikter* på sträcka/i korsning där anslutande gata har cykelfält respektive blandtrafik

Plats där konflikt sker	Andel konflikter mellan	på gator med cykelfält	i blandtrafik
sträcka (90-150 m före korsning)	cykel-cykel	12%	2,5%
	cykel-fotgängare	16%	30%
korsning (90 m före)	cykel-cykel	15%	4%
	cykel-fotgängare	6%	17%

* tabellen gäller alla konflikter, dvs. resultatet har ingen direkt säkerhetsimplikation efter Hunter *et al* (1998)

Konflikter mellan bil och cykel skedde oftare i samband med parkering på gator med cykelfält än i blandtrafik. På gator med blandtrafik snävade motorfordon oftare av cyklist efter omkörning. Detta gällde både sträcka och korsning. I korsningar på gator med blandtrafik skedde konflikter oftare när cyklister körde om långsamma fordon på höger sida och konflikter med fotgängare.

Risken för konflikter (alla, inkl. lindriga) var något större på gator med cykelfält än blandtrafik totalt sett. För sträckor var cykelfält konfliktrikare. Risken minskade där med cykelfältsbredden, ökade med trafikflödet och antalet garageutfarter. För korsningar var konfliktrisken samma för cykelfält och blandtrafik. Dock gällde detta alla konflikter, dvs. resultatet har ingen säkerhetsimplikation. Vidare analys visade att cykelfält där heldragen linje användes fram till korsning hade lägre konflikt-risk än gator där cykelfältet streckades eller avslutades. 10 konfliktrika platser studerades ingående, vilket visade att parkerade bilar, utfarter, sidogator och körfält för svängande fordon bidrog till konflikter och inte anläggningstypen. Samma resultat följde av analys av allvarliga konflikter.

De vanligaste olyckstyperna i respektive stad var ”cyklist som stötte till parkerad bil”, ”motorfordon som körde mot stopp när cyklisten cyklade på trottoaren (i fel riktning till 75%)”, och ”cyklist som svänger vänster framför motorfordon” och de stämde väl mot beteenden som var vanliga i respektive stad.

Slutsatsen som drogs var att båda lösningarna fungerar bra, då endast lindriga konflikter förekom, och att ingen av lösningarna utesluter användandet av den andra.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Hunter <i>et al</i> (1999)	säkerhet/funktion: jämförelse av beteenden/konflikter med cyklister och motorfordon på sträckor och i korsningar där anslutande gata har cykelfält respektive blandtrafik (wide curb lane)	jämförelse: beteende- och konfliktstudier, intervju, olycksanalys	mindre god*
Resultat (s) = sign.	Större andel cyklister cyklar mot trafiken och på trottoar (s) och fler motorfordon överträdde mittlinjen före korsningen i blandtrafik (s) än vid cykelfält. Större andel cyklister stannar vid stoppskylt på gator med cykelfält (s). Konflikter mellan cyklist och motorfordon har mer med parkering/angöring att göra på cykelfält än i blandtrafik. På gator med blandtrafik snävade motorfordon oftare av cyklist efter omkörning. Konfliktrisken på sträckor med cykelfält minskade med cykelfältsbredden, men ökade med trafikflödet och antalet garageutfarter (s). Konfliktrika ställen uppkom pga. parkerade bilar, utfarter, sidogator och körfält för svängande fordon.		
Relevans	för beteenden och interaktionstyper på gator med cykelfält och blandtrafik		

* jämförelsestudie, där gatorna som jämfördes var olika och man använde indirekta säkerhetsmått som inte är validerade mot olyckor

Tengliden (2000): säkerhetseffekt av cykelfält i Stockholm

Tengliden (2000)³⁴ utvärderade säkerhetseffekten av cykelfält och tillbakadragna stopplinjer på Hornsgatan i Stockholm med videofilmning och en enkätundersökning med cyklister före och efter att cykelfält målades. Gatan har 30.000 fordon/dygn, 2 körfält i varje riktning samt parkering på båda sidor. Cykelfälten var 1-1,25 meter breda och 4 meter tillsammans med parkeringsplatser.

Videofilmning skedde med två kameror för att få data om sidoavstånd mellan bilar och cyklister, konflikter mellan högersvängande bilar och cyklister som åker rakt fram, andel cyklister som cyklar mot rött, dubbelparkering och bilarnas och cyklisternas hastighet. Enkäter skickades även till bussförare. Parallellt gjordes ett examensarbete om cykelfältens effekt på motorfordons framkomlighet.

Resultatet blev att cyklisterna kände sig tryggare med cykelfält. De kände sig också mer säkra på var de skulle cykla när cykelfältet målats. Deras åsikt om hur hänsynsfulla bilister var, hur ofta de hindrades av dubbelparkerade bilar eller om de ofta oroades över bildörrar förändrades inte. Se tabell 17:

Tabell 17 Andel cyklister som instämde i påståenden före och efter. Endast signifikanta skillnader.

Fråga	instämde före	instämde efter
Jag känner mig i allmänhet trygg när jag cyklar här	28%	70%
Jag känner mig i allmänhet osäker på var på gatan man ska cykla	49%	8%

efter Tengliden (2000)

Cyklisternas hastighet ökade i genomsnitt från 22,4 till 23,5 km/h och bilarnas minskade från 38,2 till 37,4 km/h. Dubbelparkeringen blev vanligare och ökade med 78% (i tid) när cykelfälten infördes.

Sidoavstånden till cyklister ökade generellt. Det gällde avstånd mellan cyklist och omkörande bil och avstånd mellan cyklist och parkerad bil. Se tabell 18:

Tabell 18 Sidoavstånd mellan cyklist och bil respektive parkerade bilar före och efter att cykelfält anlagts

Sidoavstånd	före	efter	Skillnad	Signifikans
mellan cyklist och omkörande bil	1,44	1,64	20 cm	ej sig
mellan cyklist och parkerad bil när bil passerade	0,73	1,02	29 cm	<0,05
mellan cyklist och parkerad bil när bil var 30 m bakom cyklisten	0,89	1,11	22 cm	<0,05
mellan cyklist och parkerad bil när cyklisten var i princip ensam	0,97	1,19	22 cm	ej sig

efter Tengliden (2000)

Andelen cyklister som cyklade mot rött ökade från 8% till 15 %, men ca 30-40% av dem svängde höger varför det inte ansågs vara en säkerhetsrisk. Andelen cyklister som använde närmaste övergångsställe vid vänstersväng ökade och andelen som gjorde lilla svängen minskade. Fler högersvängande bilister lämnade företräde åt cyklister som åker rakt fram i efterstudien (59%) än i förestudien (39%).

Enkäter med bussförare visade att endast ett fåtal tyckte att de kunde köra utan att inkräkta på cykelfältet. En knapp tredjedel tyckte att det blivit lättare att passera cyklisterna, men lika många att dubbelparkeringarna ökat. Knappt hälften tyckte att konflikterna mellan högersvängande bussar och cyklister som åker rakt fram hade ökat. Den tillbakadragna stopplinjen accepterades, dvs. svaren var mest neutrala. Två tredjedelar av bussförarna trodde att cyklisters säkerhet var oförändrad eller sämre och endast ett fåtal att den hade ökat. Sammanfattningsvis var de negativa till att cykelfälten tagit utrymme från motortrafiken.

³⁴ Tengliden, Kristofer, (2000), Cykelfält på Hornsgatan i Stockholm – en säkerhetsstudie, Examensarbete 00-128, Avdelningen för Trafik- och transportplanering, Institutionen för infrastruktur och samhällsplanering, KTH

Slutsatsen var att de tillbakadragna stopplinjerna ökade säkerheten i korsningen, men att resultatet för sträckan är osäkert pga. dubbelparkeringen.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Tenglidén (2000)	säkerhet: cyklisters och bussförarens attityder, sidoavstånd mellan cyklister och bilar, beteenden och interaktioner i korsning, dubbelparkering, bilarnas och cyklisternas hastighet efter att cykelfält och tillbakadragna stopplinjer anlades	före/efter: enkät, beteende-/ interaktionsstudier	mindre god*
Resultat (s)= sign.	Cyklisterna kände sig tryggare (s) och säkrare på var de skulle cykla (s). Bussförare var överlag negativa till cykelfälten. Sidoavståndet mellan cyklist och bil ökade (ej s) och mellan cyklist och parkerad bil (s). Andelen som cyklade mot rött ökade. Andelen cyklister som använde övergångsställe vid vänstersväng ökade och andelen som gjorde lilla svängen minskade. Fler högersvängande bilister lämnade företräde åt cyklister i efterstudien. Cyklisternas hastighet ökade från 22,4 till 23,5km/h och bilarnas minskade. Dubbelparkeringen ökade med 78%.		
Relevans	för att cykelfälts effekt på attraktivitet, sidoavstånd, hastigheter och beteende/interaktion		

* före-/efterstudie, där man använde indirekta säkerhetsmått som inte är validerade mot olyckor, liten omfattning

Harkey & Stewart (1997): säkerhet och nytta av cykelfält i USA

Harkey & Stewart (1997)³⁵ utvärderade säkerheten och nyttan/effektivitet med breda yttre körfält (wide curb lanes), cykelfält och breda vägrenar på sträckor. De operationaliserade måtten på effektivitet och olycksrisk var sidopacering för cyklist och motorfordon, avstånd mellan cyklist och motorfordon och intrång av cyklist respektive motorfordon vid omkörning. Risken för cyklisten antogs vara att bli påkörd när en bil passerade eller att bli trängd av vägen. Motorförarens risk ansågs vara att komma in i motsatt/angränsande körfält under omkörning av cyklist och kollidera med fordon.

Undersökningen utfördes på vägar med anläggningstyperna i och utanför tätort med varierande hastighet, trafikmängd, vägbredd och antal körfält. Slumpvis utvalda bilar förföljdes och videoinspelades samt fotograferades när de var i höjd med en cyklist. Cyklisterna var dels verkliga trafikanter, dels rekryterade cyklistar. Statistisk analys användes för att klarlägga inverkan av faktorer.

Resultatet blev att cyklisterna cyklade längre ut på cykelfält/vägren än på breda ytterkörfält och längre ut ju bredare vägen var. Även närvaro av bil, områdestyp, antal körfält, hastighetsgräns hade viss betydelse. Avståndet mellan bil och cykel var större på breda ytterkörfält än på gator med cykelfält/vägren, och större ju bredare vägen var. Det påverkades även av närvaro av bil i motsatt riktning och antal körfält. Bilens sidoförflyttning pga. cyklist var störst på breda ytterkörfält, men påverkades även av områdestyp, antal körfält, hastighetsgräns, vägbanebredden och närvaro av bil. Andelen bilar som överträdde mittlinjen var mindre i tätort och större på breda ytterkörfält än på cykelfält och vägren. Andelen påverkades även av närvaro av bil. Se tabell 19.

Cykelfält/vägrenar gav samma avstånd mellan bil och cykel respektive cykel och vägkant när de var mellan 1-1,5 meter breda, medan cykelfält på ca 0,9 meter gav mindre avstånd. Bilisters sidoförflyttning och överträdelser av mittlinjen då annat fordon var närvarande var samma för alla bredder.

Tabell 19: Cyklisters och bilisters sidopacering vid omkörning

Sidopacering hos cyklist och bilister	Cykelfält	Vägren	Blandtrafik
Cykels placering från vägens ytterkant	0,79 m	0,79 m	0,43 m
Avståndet mellan bil och cykel	1,8 m	1,89 m	1,95 m
Bilens sidoförflyttning	0,3 m	0,3 m	0,74 m
Andel bilar som överträdde mittlinjen	8,9%	3,4%	22,3%

efter Harkey & Stewart, 1997

Slutsatserna var att bilisten kör närmare cyklisten då en målad linje markerar cyklisternas område. Cykelfält/vägren har fördelarna framför brett ytterkörfält att förarna överträder mittlinjen mera sällan, separeringsavståndet varierar mindre, cyklisterna kör längre från kanten. Detta ger cyklisterna större manövreringsutrymme t.ex. runt skräp, längre siktsträcka, längre reaktionstid då förare kör ut från utfart och gör att de syns bättre av bilister. Cykelfält på 0,9 meter ansågs vara tillräckligt breda och mer än 1,2 meter onödigt.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Harkey & Stewart (1997)	säkerhet/funktion: jämförelse av cyklist och motorfordons sidopacering på cykelfält, blandtrafik (wide curb lane) och vägren	jämförelse: beteende-/samspelestudier	mindre god*
Resultat (s)= sign.	Cyklisterna cyklar dubbelt så långt från gatukanten på gator med vägren/cykelfält än i blandtrafik (s). Avståndet mellan bil och cykel under omkörning är mindre på gator med cykelfält/vägren än i blandtrafik (s). Bilens sidoförflyttning är dubbelt så stor (s) och en större andel överträder mittlinjen (s) på gator med blandtrafik än med cykelfält/vägren.		
Relevans	för att bedöma sidoavstånd		

* jämförelsestudie, där gatorna som jämfördes var olika och man använde ej validerade säkerhetsmått

³⁵ Harkey D. L., Stewart, J. R., 1997, "Evaluation of Shared-Use Facilities for Bicycles and Motor Vehicles", Transportation Research Record, No 1578, "Safety and human performance; Planning and Administration, pedestrian and bicycle research 1997", Transportation Research Board, National research council, National Academy press, Washington DC

Angenendt et al (1993): cykelfälts funktion på gata med busstrafik

Angenendt *et al* (1993b)³⁶ studerade hur rekommenderade cykelfält fungerar på en gata med intensiv busstrafik. Undersökningen gjordes som en före-efterstudie på en 8 m bred gata i Bonn med mycket busstrafik (max 22 bussar per timme) och trottoarer. Återstående bredd för motortrafik var således 5-5,5 meter, vilket innebar att bussar var tvungna att utnyttja cykelfältet vid möte med annat motorfordon. Konflikt- och beteendestudier gjordes i olika snitt.

Resultatet blev att cyklister som kommer i grupper höll sig i cykelfältet och därmed cyklade mer åt höger än tidigare samt att bilister respekterade cykelfältet i hög grad. Endast 1% av bilarna och 30% av de tunga fordonen överträdde linjen vid möte med bil. Det skedde färre konflikter där det tidigare hade varit för höga hastigheter och för smalt sidoavstånd mellan bil och cyklist. Bussarnas framkomlighet ökade, eftersom cyklister hindrade dem mera sällan.

Slutsatsen var att det fungerade med cykelfält på gator med mycket busstrafik, med tanke på att trafikanterna respekterade markeringen, antalet konflikter minskade och busstrafiken flöt bättre.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Angenendt <i>et al</i> (1993b)	säkerhet, framkomlighet: effekt på antalet konflikter för cyklister av att anlägga cykelfält och motorfordons överträdelse av cykelfältslinjen efter anläggandet	före/efter: konflikt- och beteendestudier	mindre god*
Resultat ej sign.-testat	Antalet konflikter minskade efter det att cykelfältet installerades. Cyklister i grupper håller sig närmare högerkanten av gatan så att framkomligheten för bussar ökar. 1% av bilarna och 30% av bussar överträdde cykelfältslinjen.		
Relevans	för cyklisters och motorfordons beteende och samspel på gator med cykelfält		

* före-/efterstudie, där man använde indirekta säkerhetsmått som inte är validerade mot olyckor, liten omfattning

³⁶ Angenendt, W et al, (1993b), "Verkehrsuntersuchung Suggestiv-Fahradstreifen Bonn-Meckenheimer Allee.", Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club, ForschungsDienst Fahrrad FDF 196-10.07.1993

Risser et al (1993): cykelfälts funktion i Wien

Risser *et al* (1993)³⁷ genomförde en jämförande studie av sträckor med cykling i blandtrafik med hastighetsbegränsningen 30km/h respektive 50km/h och sträckor med överkörbara cykelfält med hastighetsbegränsning 50km/h för att belysa samspelet mellan bilister och cyklister och se hur väl cykelfält fungerar. Hypoteserna var att cyklister är synligare i blandtrafik och i cykelfält än på cykelbana och att säkerheten ökar eftersom bilars hastighet sänks.

Metoderna som utnyttjades var gruppdiskussioner, efterföljande beteendestudier, konfliktstudier på plats, vägkantsintervju med konfliktinblandade, hastighetsmätningar och trafikräkningar. Konflikterna som registrerades var dels sociala (irritation mellan trafikanter), dels trafikkonflikter.

Gruppdiskussionerna visade att cyklisterna och bilisterna var negativa till varandra/varandras beteende i trafiken och att de inte förstod varandras problem. Största skillnaden gällde när cyklisterna kör om bilister på högersidan, vilket cyklisterna bedömde som riktigt eller positivt i högre grad än bilister och motiverade det med att man slipper stå i avgaser, syns bättre och kommer iväg fortare. Gruppdiskussioner och vägkantsenkät bekräftade att det är viktigt för cyklister att kunna hålla hög färdhastighet för att cykeln ska konkurrera som transportmedel. Fördröjningar och dålig sikt uppfattades som huvudkonfliktkälla mellan cyklister och bilister.

Den efterföljande beteendestudien visade att andelen cyklister som cyklade på fel yta eller i fel riktning var lägst på gator med cykelfält. Andelen som körde mot rött var även lägre där. Andelen som hindrades av bilar var däremot mycket högre på gator med cykelfält än blandtrafik. Andelen cyklister som hotades av bilar var också högre där. På 50-gator hade bilarna sämre väjningsbeteende, trängde cyklister mm. På gator med överkörbara cykelfält var hoten t.ex. med bilister som parkerade, öppnade bildörrar eller trängde cyklister. Man ansåg dock att det berodde på att cykelfälten var för smala och att det fanns parkering innanför fälten. Se tabell 20. Senare konfliktobservationer på konfliktrika ställen på respektive sträcka gav få konflikter, vilka dock bekräftade bilden från den efterföljande beteendestudien.

Tabell 20: Cyklisters beteenden och samspel med bilar på olika slags gator i Wien

Beteenden/samspel i/på	30-gator	50-gator	50-gator med "cykelfält"
Andel som cyklar på fel yta/ i fel riktning	13 %	26 %	5 %
Andel som cyklar mot rött	Ej aktuellt	10 %	1,8 %
Andel cyklister som hindras av bilar	-	3 %	44 %
Andel cyklister som hotas av bilar	29 % (ej allvarligt)	6 %	10 %

efter Risser *et al*, 1993

Slutsatserna var att cykelfält bör vara 1,5 meter (inte mindre än 1,3 m), korsningar utformas väl och att man får välja blandtrafik där det är parkeringsplatser.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Risser <i>et al</i> (1993)	säkerhet/funktion: jämförelse av beteenden och interaktioner/konflikter med cyklister och motorfordon på cykelfält och i blandtrafik (30/50km/h); cyklisters/bilisters syn på varandra	jämförelse: gruppdiskussioner, beteende-, konfliktstudier, enkät	mindre god*
Resultat ej sign.-testat	Andelen cyklister som hindrades av bilar var större på 50-gator med cykelfält (44%) än på 50-gator utan cykelfält (3%). Andelen cyklister som hotades av bilar var större på 50-gator med cykelfält (10%) än på 50-gator utan (6 %). 30-gatorna hade många men lindriga interaktioner.		
Relevans	för hypotesgenerering om beteenden och interaktioner på sträckor		

* jämförelsestudie, där gatorna som jämfördes inte var jämförbara

³⁷ Risser, R., Schmidt, L., Snizek, S., Hulmak, M. & Scheidl, M., (1993), "Konflikte Radfahrer - Autofahrer in Wien", Im Auftrag der MA18 Wien, Österreich

Loop & Layton (1977): effekt på bilflödet i Eugene, USA

Loop & Layton (1977)³⁸ utvecklade och testade en modell för att undersöka cykelfälts effekt på trafikströmmen i angränsande körfält, närmare bestämt effekten av cyklister närvaro i cykelfält på biltrafikens kapacitet. Förändringen av biltrafikens kapacitet operationaliserades till skillnaden i bilar-
nas medelhastighet när cykel var närvarande i cykelfält och när cykel ej var närvarande. I modellen ingick gatans bredd, flödenas och vädrets betydelse, men ej problem med högersvängande bilar respektive vänstersvängande cyklister. Teorin bakom var att cyklister i blandtrafik påverkar körfältets kapacitet liksom långsamma fordon, medan de på gator med cykelfält påverkar körfältets kapacitet pga. ändringar i trafikflödet (om en del bilister övergår till att cykla pga. cykelfältet) och minskad gatubredd.

Bilarnas hastigheter mättes med radaristol, dock ej bilar i kö och svängande bilar. Man räknade också antalet bilar och cyklister. Försöksplatserna i Eugene hade valts ut efter kriterierna: antal cyklister respektive bilar och gatutyp. Två gator var enkelriktade med två körfält med parkering på ena sidan och cykelfält på motsatt sida. En gata var dubbelriktad med parkering och cykelfält (utanför) på båda sidorna. Cykelfälten var ca 1,5 meter breda.

Resultatet var att medelhastigheten minskade något vid närvaro av cykel på cykelfält. Vid regn minskade hastigheten pga. vädret och någon ytterligare hastighetsminskning skedde då inte pga. närvaro av cykel. Ju högre trafikflöde desto mindre ändrades hastigheten, vilket förklarades av mindre rörelsefrihet för enskilda fordon. Hastighetssänkningen var mindre på breda gator, eftersom där fanns mer plats för sidoförflyttning. Kapacitetsminskningen tycktes, enligt Loop & Layton, vara en funktion av antalet interaktioner och hastighet, men menade att detta borde bekräftas av vidare studier.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Loop & Layton (1977)	framkomlighet (motorfordons): cykelfälts effekt på medelhastighet hos motorfordon	hastighetsmätning, räkningar	mindre god*
Resultat (s)=sign.	Medelhastighet hos bilar minskade något när det fanns en cyklist i cykelfältet (ej s).		
Relevans	för effekt av cykel på motorfordonshastighet		

* för liten omfattning för att ge signifikanta resultat

³⁸ Loop, S.B. & Layton, R.D., 1977, "Effect of bicycle lane usage on vehicles in the adjacent lane", Transportation Research Record 629, Transport Research Board

Forester (1978): cyklisters beteende i städer med olika transportsystem, USA

Forester (1978)³⁹ jämförde cyklisters beteende i tre universitetsstäder i California (Berkeley, Davis, Palo Alto) med olika system av cykelanläggningar för att se hur cykelanläggningar påverkar cyklisters beteende. Cykelandelen var jämförbar i de olika städerna, medan transportsystemet skiljde sig åt: Berkeley var backigt, utan cykelanläggningar och hade smala gator med måttlig till stark trafik. Davis hade breda gator med liten trafik och cykelfält på huvudgatorna. Palo Alto hade cykelfält och stoppskyltar i 50% av korsningarna på bostadsgator och måttlig till stark trafik på huvudgator.

Cyklisters beteende registrerades enligt särskild mall vid efterföljande beteendestudie på cykel. Beteendet grupperades efter väjning vid stoppskylt eller signal, cyklisters vänstersväng och cyklisters beteende vid bilisters högersväng. Dessa beteenden valdes eftersom 14 % av bil-cykelolyckor i städer beror på att cyklister inte stannar för rött eller stopp, 9 % inträffar vid cyklisters vänstersvängar och 7 % orsakas av högersvängande bilförare. Urvalet av cyklister skedde slumpvis genom att observatören valde den första cyklist som syntes från en startplats och förföljde cyklisten till dennes mål, dock ej cyklister som cyklade på trottoar eller på fel sida av gatan. Sportcyklisters beteende registrerades också i en av städerna på en tur med svår trafiksituation för att exemplifiera "riktigt" cykelbeteende.

Resultatet var att andelen som gjorde felaktiga beteenden skiljde sig åt. I Palo Alto med cykelfält och stoppskyltar på bostadsgator var man sämst på att sakta in och se sig om vid stoppskylt. I de två städerna med cykelfält var man sämst på vänstersvängar (ser sig ej om för att byta körfält eller svänga). Davis (med cykelfält) cyklister hade sämst beteende i situationer där bilister kan svänga höger, i det att de befann sig på cykelfält till höger om körfält för högersvängande bilar. Se tabell 21:

Tabell 21 Andel som gjorde fel vid vänstersväng, körfältsväxling, vid högersvängande bil och stopp

Andel som gjorde fel vid ...bland ... (sign. skillnader)	Sportcyklister	Palo Alto	Berkeley	Davis
Stoppsskylt (t.ex. saktade inte in eller såg sig inte om)	4%	41%	17%	10%
Högersvängsfält (placerad till höger)	7%	-	14%	97%
Vänstersväng (t.ex. fel startposition eller såg sig inte om)	5%	63%	27%	48%
Körfältsväxling (t.ex. tittade inte sig om)	0	57%	31%	45%
Cyklade höger om bil i rörelse	0	5%	2%	11%

efter Forester (1978)

Slutsatsen var att de cykelanläggningar som cyklisterna oftast använder bestämmer deras beteende på alla gator, oavsett cykelanläggning där, samt att cykelfält leder till farligare manövrar som står i strid med normala trafikregler när cyklist svänger vänster eller kör om bilist på insidan samt när bilist svänger till höger.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Forester (1978)	säkerhet: jämförelse av cyklisters beteende i städer med olika trafiksystem	jämförelse: beteendestudie	låg*
Resultat (s)=sign.	I staden med cykelfält och stoppskyltar på bostadsgator var beteendet sämst vid stoppskylt (s). I de två städerna med cykelfält var man sämst på vänstersvängar (s). I situationer där bilister kan svänga höger hade cyklister i Davis (utan cykelfält) sämst beteende (s).		
Relevans	för hypotesgenerering om cykelfälts funktion		

* jämförelsestudie, där städerna som jämfördes troligtvis inte var jämförbara utöver cykelanläggningen, man använde indirekta säkerhetsmått som inte är validerade mot olyckor och man idealiserar ett fordonslikt beteende

³⁹ Forester, J., (1978), "The Effect of Bikeline System Design upon Cyclists' Traffic Errors", på <http://www.johnforester.com>, 1998

Lehner-Lierz (1996): effekter på färdmedelsval och cyklandet, Tyskland

I staden Troisdorf, Tyskland, studerade man effekter av ett cykelprojekt på färdmedelsval och cyklingens omfattning (Lehner-Lierz, 1996).⁴⁰ Projektet omfattade utbyggnad av ett hierarkiskt heltäckande cykelvägnät, där största insatsen gjordes på huvudgatorna där problemen och konflikterna var värst. Cykelvägnätet kom huvudsakligen att bestå av cykelfält som anlades på gator där körfältsbredden minskades till ett minimum. Därutöver förbättrades cykelparkering, skyltning, trafiksignaler, cykling på enkelriktade gator tilläts och en person var anställd för PR-arbete. Undersökningen omfattade enkät och resdagbok före och efter projektet. Någon teori för varför cykelfält har effekter beskrivs ej, men det nämns att de ger utrymme till cyklister och sänker motorfordonshastigheten.

Resultatet blev att andelen cykelresor ökade, andelen bilresor minskade, medan andelen gång- och bussresor ej påverkades, totalt eller inom Troisdorf. Andelen cykelresor ökade i alla reslängdskategorier: 25% bland resor kortare än 5 km och en tredubbling bland resor på 5-10 km. Även antalet cykelresor per person och dag, andelen som cyklar, antalet resor per cykel och dag och reslängden per person och år ökade ("Fahrradfreundliches Troisdorf - Bilanz in Zahlen", 1996)⁴¹. Se tabell 22:

Tabell 22: Färdmedelsval och cyklande före och efter cykelprojektet i Troisdorf

Utvärderingsmått	Före	Efter
Andel cykelresor totalt (inom Troisdorf)	16% (22%)	21% (28 %)
Andel bilresor totalt (inom Troisdorf)	45% (34%)	41% (29 %)
Antalet cykelresor per person, dag	0,5	0,6
Andelen personer som cyklar	16%	18%
Antal resor per cykel och dag	3,1	3,3
Genomsnittlig färdsträcka med cykel per år och person	370 km	540 km
Andel som är nöjda med utbudet	32%	74%
Andel som ansåg det vara farligt att cykla	87%	44%

efter "Fahrradfreundliches Troisdorf - Bilanz in Zahlen", 1996

Den största ökningen i cyklingen (en dryg fördubbling) skedde bland personer över 60 år. Bilanvändningen minskade i alla åldersgrupper, men mest bland personer över 60 år och minst bland kvinnor mellan 20 och 59 år. Det var mest cykelresor med ärendet omsorg (inköp, service) som tillkom (+56%), därefter arbetsresor (+40%), sedan fritidsresor (+20%). Ökningen skedde på vardagar (+40%). Andelen av invånarna som var nöjda med utbudet av cykelanläggningar mer än fördubblades, nästan alla tyckte att utbudet förbättrats och att cykelvägarna hade blivit attraktivare och säkrare efter projektet. Invånarna kände sig även tryggare i trafiken efter projektet.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Lehner-Lierz (1996)	cykelns konkurrenskraft/attraktivitet, trygghet: ett projekts (med bl.a. cykelfält) effekt på färdmedelsval, cyklandet, attityder till cykelanläggningar samt upplevd trygghet	före/efter: enkät, intervju, resdagbok	god*
Resultat ej sign.-testat	Ökad andel cykelresor och minskad andel bilresor. Ökad omfattning av cyklandet, särskilt bland personer över 60år, för inköp/serviceresor och på vardagar. Andel personer som var nöjda med cykeltrafikanläggningarna fördubblades och andelen som tyckte det var farligt att cykla halverades.		
Relevans	för effekter av cykelfält i stor skala på cykelns konkurrenskraft/attraktivitet.		

* före-/efterstudie, dock kan resultatet bero på övriga åtgärder och uppmärksamhet kring projektet

⁴⁰ Lehner-Lierz, U, (1996), "Bicycle-friendly Troisdorf: developing infrastructure for cycling.", Papper till föreläsning på cykelseminarium i Oulu, Finland, 14-15 Aug 1997, European cyclists' Federation ECF

⁴¹ "Fahrradfreundliches Troisdorf - Bilanz in Zahlen", (1996), Stadt Troisdorf, Technisches Dezernat, Color Offset GmbH, München, Tyskland

Lott, Tardiff & Lott (1978): cykelfälts effekt på vägval och attityder i USA

Cyklisters attityder till ett nyligen anlagt cykelfält och dess effekter på vägval studerades med hjälp av intervjustudie och trafikräkningar före/efter markeringen av cykelfält (Lott, Tardiff & Lott, 1978)⁴². Man ville vidare testa hypoteser om:

1. cykelfält endast uppskattas av "ofrivilliga" cyklister (dvs. de utan bil, vanligtvis studenter),
2. om cykelfält är överflödiga på gator med breda körfält (6 meter).

Föremätningen skedde strax innan markeringen i juni och eftermätningen två månader efter, i augusti. Intervjustudien innehöll frågor om vägval och orsaker till detta. De intervjuade fick också betygsätta gatan före och efter markeringen. Vid räkningarna uppskattades även cyklisternas ålder. Studien gällde ett cykelfält som anlades på en gata (19,5 meter bred med 8.500 motorfordon/dygn och hastighet på 40-56 km/h) i Davis i Kalifornien med 34.000 invånare. Gatan gjordes samtidigt om från 4-fältig med gatuparkering till 2-fältig med cykelfält, körfält för vänstersvängande fordon och gatuparkering.

Resultatet var att ca 45% av cyklisterna bytte väg till gatan där cykelfält hade anlagts. Trafikräkningar visade att signifikant fler personer som var 25 år och äldre cyklade på gatan där cykelfältet anlagts. Cyklisterna tyckte överlag att gatan blev en mycket bättre cykelväg. I utgångsläget hade personer över 25 år värderat gatan lägre än de yngre och kvinnor över 25 år värderade gatan lägre än männen i samma ålder. Personer som var 25 år och äldre tyckte förbättringen var störst. De som tyckte förbättringen var stor ändrade vägval i högre grad (signifikant). De tyckte gatan blev bättre med cykelfält eftersom de kände sig säkrare när de var separerade från biltrafiken.

Slutsatsen var att cykelfält inte är överflödiga på gator med breda körfält, utan har en betydande effekt på vägval och ses som en förbättring av nästan alla, dvs. cykelfält uppskattas också av "frivilliga cyklister" (dvs. ej studenter).

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Lott, Tardiff & Lott (1978)	cykelns konkurrenskraft/attraktivitet: effekt på vägval, orsaker till vägval av att anlägga cykelfält	före/efter: trafikräkningar, intervju	mindre god*
Resultat (s)=sign.	45% av cyklisterna angav att de bytte väg till gatan där cykelfält hade anlagts. Fler personer som var 25 år och äldre cyklade på gatan där cykelfältet anlagts (s). Cyklisterna tyckte överlag att gatan blev en mycket bättre cykelväg, eftersom de kände sig säkrare och när de var separerade från biltrafiken. De som tyckte förbättringen var stor ändrade vägval i högre grad än övriga (s). Personer som var 25 år och äldre tyckte förbättringen var störst.		
Relevans	för effekt på cykelflöde, vägval och upplevelse		

* före-/efterstudie, liten omfattning (en gata), bra utvärderingsmått goda för att mäta attraktivitet för cyklister, dock skedde en mycket större förändring än markering av cykelfält, vilket kan vara orsaken till effekterna

⁴² Lott, D. F., Tardiff, T., Lott, D. Y., 1978, "Evaluation by experienced riders of a new bicycle lane in an established bikeway system", Transportation Research Record 683

Bohle et al (1996): cykelfälts attraktivitet i Tyskland

Bohle *et al* (1996)⁴³ undersökte cyklisters syn på vad som är ett attraktivt cykelvägnät, för att kunna utveckla konsekvensanalyser som används i planeringen för val av cykeltrafikanläggningar.

1500 cyklister intervjuades på cykelbanor, cykelfält och i blandtrafik. De fick uppge fritt vilka egenskaper i trafikmiljön som de lade märke till och sedan värdera dessa samt ange vad som bidrog till att de kände sig störda eller osäkra på en sträcka. Gruppdiskussioner behandlade cyklisters bedömning av cykelbanor, cykelfält och blandtrafik och behovet av separering beroende på trafikmängd.

Intervjuerna visade att cykelbana/fält var viktigast för vägval. Man tyckte inte om huvudgator, särskilt inte utan cykelanläggning, smal yta för cyklister samt parkering. Stor trafikmängd vid cykelfält värderades negativt. Andelen som känner sig hindrade var 15% på friliggande cykelvägar, 50% på cykelbanor på huvudgator, 60% på cykelfält på huvudgator och 80% i blandtrafik på huvudgator. Cykelanläggning ökade den subjektiva säkerheten, medan trafikmängd, parkering, höga hastigheter och stora trafikytor minskade den. Cyklister på cykelbana kände sig mer hindrade än osäkra, medan cyklister på cykelfält och blandtrafik kände sig lika osäkra som hindrade. Se tabell 23:

Tabell 23 Andel som känner sig störda på olika typer av gator

Andel som känner sig störda på	friliggande cykelvägar	cykelbanor längs huvudgator	cykelfält	blandtrafik på huvudgator	anslutningsgator
	15%	50%	61%	80%	40%

efter Bohle *et al* (1996)

Gruppdiskussionen visade att cykelbanor värderades högre än cykelfält för att de upplevdes säkrare. Anledningen till att cykelfältet kändes osäkert var att biltrafiken körde för nära cyklister, bilister körde fort, bussar körde i cykelfältet och att korsningsöverfarter inte var färgade. På cykelbana kände man sig osäkrare i korsning och vid utfarter från affärer. Hinder/störningar som inte påverkade säkerhetskänslan på cykelfält var parkerade bilar. På cykelbanor var det fotgängare, krokig linjeföring runt parkeringsplatser och vid sidogator, omkörningar av cyklister, möte med cyklister i fel riktning och för smala cykelbanor. Detta resulterade i att framkomligheten upplevdes som sämre på cykelbanor än på cykelfält. Anläggandet av cykelfält där det tidigare varit blandtrafik upplevdes som en förbättring eftersom cyklister får en egen yta och fordon får möjlighet att köra förbi.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Wolfgang Bohle <i>et al</i> (1996)	attraktivitet: upplevelse av cykelfält jämfört med cykelbana och blandtrafik	jämförelse: enkätstudie	mindre god*
Resultat ej sign.-testat	Cykelbana/fält bedömdes vara viktigast för vägval. Stor trafikmängd vid cykelfält värderades negativt. Andelen som känner sig hindrade var 15% på friliggande cykelvägar, 50% på cykelbanor på huvudgator, 60% på cykelfält på huvudgator och 80% i blandtrafik på huvudgator. Cyklister på cykelbana kände sig mer hindrade än osäkra, medan cyklister på cykelfält och blandtrafik kände sig lika osäkra som hindrade.		
Relevans	för andel som känner sig störda och om bidragande orsaker till otrygghet		

* jämförelsestudie, där det kan finnas samvariationer mellan cykelanläggningar och egenskaper på gatan.

⁴³ Bohle, W., Willhaus, E., Alrutz, D. *et al*, (1996), "Entwicklung von Verfahrensanleitungen zur Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen. Schlussbericht.", PGV, Hannover, Tyskland

Taylor & Mahmassani (1996): värdering av cykelfält i USA

Taylor & Mahmassani (1996)⁴⁴ genomförde en Stated Preference studie för att ta reda på hur olika faktorer värderades för intermodala arbetsresor. Tre policyvariabler ingick: cykelanläggning, cykelparkering och avstånd till kollektivtrafik.

Data insamlades via en enkät som beskrev nio situationer som innehöll de tre policyvariablerna. Respondenterna ombads välja ett av alternativen bil, "park and ride" och "bike and ride" för respektive situation.

Utifrån enkätdata gjordes en hierarkisk logitmodell. Med dess hjälp kunde man dra slutsatserna att i valet mellan "bike and ride" och "park and ride" hade cykelfält fyra gånger så stor betydelse för att de som ogillar att cykla i trafik skulle välja "bike and ride". För de s.k. erfarna cyklister fanns det ingen signifikant skillnad i betydelse mellan cykelfält och brett ytterkörfält för att de skulle välja "bike and ride". Brett ytterkörfält innebar inget incitament för att de erfarna skulle cykla.

Slutsatsen av studien var att cykelfält var ett starkt incitament för att få erfarna cyklister att börja cykla och de hade en publicitetseffekt eftersom de syntes mera och därmed kunde överföra bilresor till cykel. Dock var låsbara cykelställ vid stationer mera kostnadseffektiva än cykelfält.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Taylor & Mahmassani (1996)	attraktivitet: värdering av cykelfält jämfört med cykelparkering mm för intermodala resor	enkätstudie (SP), logitanalys	mindre god*
Resultat (s) = sign.	Cykelfält värderades 4 ggr högre av de som är rädda för att cykla i trafik (s).		
Relevans	för cykelfälts attraktivitet för olika grupper		

* i Stated Preference-försök är värderingar som bygger på egen erfarenhet mer valida, varför slutsatserna här kan vara felaktiga eftersom de jämför erfarna cyklister med erfarna (egentligen orädda med rädda).

⁴⁴ Taylor, D., Mahmassani, H., (1996), "Analysis of Stated Preferences for Intermodal Bicycle-Transit Interfaces", Transportation Research Record nr 1556, USA

Antonakos (1994): värdering av cykelfält i USA

Antonakos (1994)⁴⁵ studerade cyklisters attityder till trafikmiljön och åsikter om hur förutsättningarna för cyklister kan förbättras. Syftet var att kartlägga cyklisters preferenser och att hitta samband mellan värderingar av faktorer i omgivningen och cykelanläggningar och personers objektiva egenskaper (kön, ålder, erfarenhet till cykling mm). En enkät delades ut till 552 cyklister på fritidsstråk i Michigan, USA, sommaren 1992. Variansanalys bl.a. användes för att hitta samband.

Resultatet blev att cykelfält värderades högst vid av alla cykelanläggningar (brett ytterkörfält, cykelväg, trottoar) för både arbetspendling och rekreationscykling. De viktigaste egenskaperna vid vägval vid arbetspendling var säkerhet, snabbhet, direkthet och beläggningen. Cykelfält värderades något högre bland kvinnor än män. Kvinnor tyckte också att säkerhet var en viktigare egenskap. Ju äldre och erfarnare som cyklist man var desto mer värderade man cykelvägar. Cykelfält värderades högst på frågan om åtgärder för att förbättra för cyklister, men cyklist- och bilistutbildning (så att de bli mer medvetna om cyklister) värderades dock nästan lika högt. Kvinnor var mer angelägna i båda frågorna.

Slutsatserna var att personens objektiva egenskaper och resurser har betydelse för värderingarna av cykelmiljön och att preferenserna var ungefär samma för rekreationscykling och arbetscykling. Författaren drog slutsatsen att cykelfält bör anläggas i städer eftersom de föredras och är billigare än cykelvägar, men att det även bör finnas en del cykelvägar eftersom mindre erfarna cyklister värderar dem högre.

Studie	Vad studerades	Metod	Kvalitet
Antonakos (1994)	attraktivitet: värdering av cykelfält mm beroende på personens egenskaper och resurser	enkät, variansanalys	mindre god*
Resultat (s)= sign.	Cykelfält värderades högst av alla cykelanläggningar för både arbetspendling och rekreationscykling. Cykelfält och säkerhet värderades högre bland kvinnor än män (s). Cykelfält värderades högst på frågan om åtgärder för att förbättra för cyklister, men cyklist- och bilistutbildning (så att de bli mer medvetna om cyklister) värderades dock nästan lika högt.		
Relevans	för värdering av cykelfält för olika grupper		

* de mätta attityderna mättes långt från de anläggningar cyklisterna skulle bedöma, det är möjligtvis skevt urval

⁴⁵ Antonakos, C. L. (1994), "Environmental and Travel Preferences of Cyclists", TRB nr 1438, USA

3.5 Sammanfattning & diskussion

23 undersökningar har beskrivits och granskats i detta kapitel: 14 europeiska och 9 från USA.

Försöksuppläggning

Studierna är huvudsakligen av före/efter- (9 st) eller av jämförelsekaraktär (10 st).

Före/efterstudierna bygger, med ett undantag, på data insamlade *på* försökssträckorna före och efter markering av cykelfält. Valet av försökssträckor var ej slumpmässigt i någon studie, utan man har studerat de sträckor som man hade att tillgå. Endast de två danska studierna hade kontrollplatser.

Studierna av jämförelsekaraktär hade oftast flera alternativ som man var lika intresserad av. Sex europeiska studier jämförde cykelbana, cykelfält och blandtrafik och två studier i USA jämförde cykelfält, brett ytterkörfält (*wide curb lanes*) och vägren (*paved shoulder*). Övriga tre studier ville främst jämföra cykelfält med blandtrafik. I studierna av jämförelsekaraktär har man strävat efter att hitta sträckor som liknar varandra bortsett från cykelanläggningen, men oftast finns det allvarliga systematiska skillnader mellan gatorna eller platserna som jämförs.

Försöksplatserna beskrivs ofta inte, men den typiska gatan som beskrivs var en huvudgata i centrala delar i tätort med hastighet kring 50 km/h. Undersökningarna har studerat hela gatan i tre fall, medan de flesta (9 st) har analyserat sträckor och korsningar för sig. Därutöver förekommer fem studier av endast sträckor och två av endast korsningar. Övriga studier har inte varit platsbundna.

Effektmätningar

Säkerhetsstudier

De flesta studierna (17 st) hade som mål att studera cykelfälts säkerhetseffekter, men bara hälften använde mått som är valida, dvs. olyckor eller allvarliga konflikter. Övriga studier utgick från trafikanternas beteende, samspel och interaktioner, där studierna i några fall även gjordes för att belysa hur cykelfälten fungerade. En studie som hade som mål att studera cykelfälts effekt på kapaciteten omfattas i nedanstående sammanställning.

De som studerat säkerhetseffekt utifrån olyckor operationaliserade säkerhet till antal personskador, antal olyckor, olycksrisk och antal konflikter. En del har analyserat alla trafikantgruppers olyckor, en del cyklisters och mopedförare och en del endast cyklisters. Samtliga utgick från polisrapporterade olyckor, varför resultatet inte speglar den sanna bilden med tanke på bortfallet som är särskilt stort för cyklisters singelolyckor. De som studerat säkerhetseffekt utifrån olyckor har ofta haft för små undersökningar för att få signifikanta resultat på cykelolyckor eller enskilda olyckstyper.

I de fall man har utnyttjat före-/efteruppläggning och haft antalet olyckor som mått på säkerhet har man inte alltid studerat hur stor inverkan åtgärden har haft på antalet cyklister, varför det har varit svårt att ta ställning till resultatet.

Endast två undersökningar som gör konfliktstudier baserar utvärderingen på allvarliga konflikter enligt svenska konflikttekniken, medan övriga har andra definitioner på konflikter eller baserar utvärderingen på alla konflikter, även lindriga, mått som inte är validerade mot säkerhet.

Beteenden som studerats är framför allt bilisters och cyklisters regelöverträdelser, men även deras hastighet. För bilister gäller det överträdelse av cykelfältslinjen och mittlinjen. För cyklister gäller det cykling mot rött/stopptecken, cykling på trottoar, cykling i fel riktning och vänstersvängsbeteende. Samspel/interaktioner som studerats är bilisters och cyklisters sidoplacering under omkörning, dvs. avstånd till väggkant, avstånd mellan bil och cykel och överträdelse av mittlinje, väjningsbeteende i korsning samt hur bilar hindrar/hotar cyklister, t.ex. vid parkering, med öppnade bildörrar, genom trängning etc. Dessa mått, med undantag för bilisters hastighet, är inte validerade mot olyckor. Studierna förutsätter dock att de är mått på säkerhet.

Attraktivitetsstudier

De fem undersökningar som studerat cykelfälts attraktivitet har studerat färdmedelsval, cykeltrafikens omfattning och cyklisters attityder till utbudet före och efter anläggandet av cykelfält på en övergripande nivå, eller studerat vägval och attityder före och efter anläggandet av cykelfält för sträckan specifikt. Ett par undersökningar har frågat efter cyklisters preferenser och genom statistisk analys tagit reda på hur cykelfält värderas relativt andra faktorer för olika kategorier av cyklister.

Resultat

Säkerhet på gator med cykelfält

En *metaanalys* visade att det sker 30% färre olyckor totalt, 10% färre cykelolyckor, 30% färre fotgängarolyckor och 40% färre motorfordonsolyckor på gator med cykelfält jämfört med gator med blandtrafik (Elvik *et al*, 1997).

En *före-/efterstudie* visade att totala antalet olyckor minskade när cykelfält anlades (Coates, 1999). Enligt en annan *före-/efterstudie* påverkade inte cykelfälten antalet olyckor totalt sett eller för cyklister, men resultatet var mycket känsligt för vilka gator som ingick i analysen (Nielsen *et al*, 1996).

Sammantaget pekar undersökningarna alltså på att cykelfält leder till en minskning av det totala antalet personskadeolyckor, dvs. om man studerar alla trafikantkategorier.

Säkerhet på sträckor med cykelfält

Före-/efterstudier visade att antalet cykelolyckor på sträckor minskade när cykelfält anlades (Coates, 1999; Agústsson & Lei, 1994). Enligt Agústsson & Lei (1994) skedde det 37% färre personskadeolyckor totalt, 35% färre cykelolyckor och 52% färre mopedolyckor på sträckor efter anläggandet av cykelfält. Det var färre svårt skadade cyklister, men fler svårt skadade mopedförare.

Jämförelsestudier gav motstridiga resultat om vad som var bäst för cyklister och mopedförare på sträckor ur säkerhetssynpunkt. Enligt Agústsson & Lei (1994) var risken för personskadeolyckor totalt lägre på sträckor med cykelfält/cykelbana än blandtrafik. Cyklister hade lägst olycksrisk på sträckor med cykelfält och mopedförare på sträckor med cykelbanor. Risken för allvarliga skador var lägst på sträckor med cykelbanor totalt sett och för mopedförare, medan den för cyklister var högst på sträckor med cykelbanor (Agústsson & Lei, 1994). Wegman & Dijkstra (1988) visade att cyklister hade relativt högre olycksrisk på sträckor med cykelfält än i blandtrafik och på cykelbana, medan mopedförare hade relativt lägre olycksrisk på cykelfält och i blandtrafik än på cykelbana. De motstridiga resultaten kan bero på hur man beräknat olycksrisk eller på särskilda förhållanden på sträckorna som jämfördes. *Samvariationsstudier* visade att olycksfrekvensen för cyklister var i stort sett samma när cykelfältsbredden var mellan 1-1,6 meter, medan risken för mopedolyckor verkade vara högre på cykelfält som var smalare än 1,2 meter (Agústsson & Lei (1994).

Sammantaget pekar resultatet på att säkerheten för cyklister på sträcka ökar när cykelfält anläggs.

Säkerhet i korsningar med cykelfält

Före-/efterstudierna som studerade korsningssäkerhet visade överlag att antalet cykelolyckor ökade då cykelfält anlades på gatan om inte korsningarna markerades på särskilt sätt. Enligt Nielsen *et al* (1996) mer än fördubblades det totala antalet personskadeolyckor, cykelolyckor och mopedolyckor i väjningsreglerade korsningar, medan det var oförändrat i signalreglerade korsningar. Enligt Coates (1998) ökade antalet olyckor i korsningar på gator där cykelfält anlagts men brutits över korsningarna. Antalet cykelolyckor halverades sedan man markerade med ljusbrun färg genom korsningarna. Enligt en studie baserad på allvarliga konflikter minskade risken för cyklister i signalreglerade korsningar totalt med 35% när cykelfält och tillbakadragen stopplinje för motorfordon infördes. Det var främst vänstersvägande cyklisters risk som reducerades. I tillfarterna till korsningen minskade risken med 75% (Linderholm, 1991).

Jämförelsestudierna visade samstämmigt att cykelfält på anslutande sträcka var bättre än cykelbana eller blandtrafik för cyklisters säkerhet i korsningar. Den holländska studien visade att cyklister har lägre risk om de kommer från cykelfält än från cykelbana/blandtrafik och mopedförare har lägre risk om de kommer från cykelfält/blandtrafik än cykelbana (Wegman & Dijkstra, 1988). Cyklisters relativa olycksrisk (beräknat utifrån allvarliga konflikter) före och i signalreglerade korsningar var lägre där cykelbana övergick i cykelfält före korsning jämfört med där det var genomgående cykelbana eller blandtrafik (Linderholm, 1991). Risken vid vänstersväng var 25% lägre i korsningarna med genomgående cykelbana, medan raktframkörande cyklister som kom från blandtrafik/avslutad cykelbana hade lägre risk än de på genomgående cykelbana. *Sambandsstudier* visade att risken per cyklist i de signalreglerade korsningarna ökade med motorfordonsflödet på gator med cykelbana, men ej där det var cykelfält eller blandtrafik. Risken per cyklist i korsning minskade däremot med cykelflödet på gator med cykelfält och blandtrafik i tillfart men ej på gator med cykelbana.

Sammantaget är cykelfält på anslutande sträcka bättre än cykelbana för cyklisters korsningssäkerhet. Jämfört med blandtrafik verkar cykelfält på anslutande sträcka ge sämre säkerhet i väjningsreglerade korsningar, medan de inte verkar påverka säkerheten i signalreglerade korsningar. Cyklisters olycksrisk reduceras när cykelfält och tillbakadragen stopplinje för motorfordon införs i signalreglerade korsningar.

Olyckstyper på sträckor

Tre undersökningar har jämfört *olyckstyperna på sträckor* före och efter det att cykelfält anlades eller jämfört olyckstyper på platser med cykelfält och blandtrafik.

I en *före-/efterstudien* skedde det, bland cyklister och mopedförare, färre singelolyckor och olyckor med trafikanter vid utfarter och fler olyckor med parkerade bilar efter anläggandet av cykelfält (Agústsson & Lei, 1994). Enligt Coates (1999) minskade antalet cykelolyckor där cyklist byter körfält inför vänstersväng, omkörningsolyckor bil-cykel och olyckor med bildörr, medan olyckor med parkerad bil ökade.

Enligt en *jämförelsestudie* av Lott & Lott (1976) inträffade det färre omkörningsolyckor bil-cykel, olyckor med cykel/bil från garageutfart och olyckor med cyklister i fel riktning på gator med cykelfält jämfört med blandtrafik. I den danska jämförelsestudien var påkörningsolyckor bland cyklister och mopedförare vanligare på sträckor med cykelfält än på gator med cykelbana eller blandtrafik (Agústsson & Lei, 1994).

Sammantaget minskar cykelfält antalet omkörningsolyckor bil-cykel och olyckor med trafikanter från utfarter på sträckan, medan de ökar antalet olyckor med parkerade bilar. Cykelfält verkar även reducera cyklisters singelolyckor, olyckor med bildörrar, olyckor bland cyklister som kör i fel riktning, medan de verkar öka antalet olyckor med cyklister som byter körfält inför vänstersväng.

Olyckstyper i korsningar

En *före-/efterstudie* visade att olyckstyper som ökade i väjningsreglerade korsningar var mellan motorfordon på huvudgatan och cyklist som svängde vänster från huvudgata in på sidogata samt olyckor där cyklist/motorfordon svängde vänster ut från sidogatan. Olyckor ökade bland dem över 25 år (Nielsen *et al*, 1996). Enligt Coates (1999) minskade antalet olyckor i vilka cyklist svänger vänster och på väg ut ur svängen kommer i konflikt med bil från vänster och olyckor ökade där fordon svänger vänster och korsar cyklist väg (Coates, 1999).

Enligt en *jämförelsestudie* skedde färre olyckor pga. bilisters högersväng på gator med cykelfält jämfört med blandtrafik och fler olyckor pga. cyklists felaktiga vänstersväng (Lott & Lott, 1976).

Sammantaget minskar cykelfält antalet olyckor mellan cyklist och högersvängande bil, medan de verkar öka antalet olyckor med vänstersvängande cyklister eller bilister.

Cyklisters beteende på sträcka

En *före-/efterstudie* visade att cyklisternas hastighet ökade från 22,4 till 23,5 km/h efter att cykelfält hade anlagts (Tenglidén, 2000).

En *före-/efterstudie* om cyklisters sidoplacering visade att cyklister i grupper håller sig närmare högerkanten av gatan efter det att cykelfältet målats (Angenendt, 1993b). En annan *före-/efterstudie* visade att sidoavståndet mellan cyklist och parkerad bil ökade 20 cm när cyklisten var ensam på gatan (Tenglidén, 2000). En *jämförelsestudie* visade tvärtom att cyklister på cykelfält cyklade närmare kanten än cyklister i blandtrafik om cykelfältet var smalare än 1,6 meter när bil inte körde om (Hunter *et al*, 1998).

Enligt ett par *jämförelsestudier* cyklade en större andel i fel riktning i blandtrafik än på gator med cykelfält (Hunter *et al*, 1998; Risser *et al*, 1993). Andelen cyklister som cyklade på fel yta var också lägst på gator med cykelfält (Risser *et al*, 1993).

Sammantaget leder cykelfält till en ökning av cyklisters hastighet, får cyklister att cykla i rätt riktning och på avsedd yta och verkar ha en samlande effekt på cyklisters sidoplacering.

Cyklisters beteende i korsning

Enligt en *jämförelsestudie* var det fler cyklister som cyklade på trottoar in mot korsningarna på blandtrafikgatorna än på gator med cykelfält (Hunter *et al*, 1998). *Jämförelsestudien* visade också att cyklister på cykelfält oftare stannade vid stoppskylt än cyklister i blandtrafik (Hunter *et al*, 1998).

Ett par *före-/efterstudier* har visat att rödcyklandet ökade när cykelfält och tillbakadragen stopplinje infördes (Linderholm, 1991; Tenglidén, 2000). De raktframkörande cyklisternas rödkörning ökade (1-2%), men ökningen bestod mest av medveten säkerhetstidskörning, enligt Linderholm (1991). *Jämförelsestudier* visade att rödcyklandet var lågt på gator med cykelfält. Större andel raktframkörande cyklister cyklade mot rött där det är cykelbana än där det är blandtrafik eller cykelfält. En mindre andel cyklade vidare mot rött vid vänstersväng där det var cykelfält jämfört med cykelbana och blandtrafik, enligt Linderholm (1991). Andelen cyklister som cyklade mot rött var lägre där det var cykelfält än i blandtrafik (Risser *et al*, 1993), men enligt Hunter *et al* (1998) var rödcyklandet lika stort på gator med cykelfält som i blandtrafik. Linderholm (1991) visade också att olycksrisken var 2,3 gånger högre vid rödcykling än annars.

Enligt en *före-/efterstudie* förändrades inte de raktframkörande cyklisternas vägval i korsning när cykelfält och tillbakadragen stopplinje infördes (Linderholm, 1991). Men enligt hans *jämförelsestudie* korsade 7% på övergångsställe (varav 2% i fel riktning) där det var cykelfält, vilket var högre andelar än i korsningar med blandtrafik (Linderholm, 1991).

Enligt en *jämförelsestudie* gjordes högersvängar oftare udda från gator med blandtrafik än gator med cykelfält (Hunter *et al*, 1998).

Två *före-/efterstudier* visade att de vänstersvängande cyklisternas vägval i signalreglerade korsningar förändrades så att fler använde övergångsställe och färre gjorde lilla svängen när cykelfält och tillbakadragen stopplinje infördes (Linderholm, 1991; Tenglidén, 2000). Enligt en *jämförelsestudie* använde fler cyklister övergångsställe vid vänstersväng på gator med cykelfält jämfört med blandtrafik och cykelbana (Linderholm, 1991). Men enligt Hunter *et al* (1998) använde cyklister i blandtrafik oftare övergångsstället vid vänstersväng. I blandtrafik gjorde cyklisterna också vänstersväng som motorfordon med riktig och felaktig körfältsväxling oftare än cyklisterna på gator med cykelfält.

Sammantaget är cykelfält positivt för att få cyklister att stanna vid stoppskylt, att cykla på gatan, dvs. ej på trottoar samt att stanna vid rött, medan cykelfält med tillbakadragen stopplinje för bilar ökar det medvetna rödcyklandet under säkerhetstiden. Cykelfält med tillbakadragen stopplinje leder också till att fler vänstersvängande cyklister använder övergångsstället och färre "lilla svängen".

Motorfordons beteende på sträcka

Bilisternas hastighet minskade något efter att cykelfält målats (Tengliden, 2000). 1% av bilarna och 30% av bussar överträdde cykelfältslinjen efter det att cykelfältet målats på gata med mycket busstrafik (Angenendt, 1993b). Tiden för dubbelparkeringen ökade med 78% när cykelfälten infördes (Tengliden, 2000).

Sammantaget minskar cykelfält bilarnas hastighet och ger ett skyddat område för cyklister när motorfordonen inte har anspråk på det, t ex för att stanna eller parkera.

Samspel/interaktioner på sträcka

Medelhastighet hos bilar minskade något när det fanns en cyklist i cykelfältet jämfört när det inte var någon cyklist. Medelhastigheten minskade dock ju högre trafikflödet var och var mindre på breda gator (Loop & Layton, 1977).

Enligt ett par *jämförelsestudier* höll sig motorfordon bättre i sitt körfält där det var cykelfält. Det var vanligare att motorfordon inkräktade på angränsande körfält när de körde om cyklister i blandtrafik jämfört med på cykelfält (Hunter *et al*, 1998). En större andel av motorfordonen överträder mittlinjen på gator med blandtrafik än på gator med cykelfält/vägren (Harkey & Stewart, 1997).

En *före-/efterstudie* visar att sidoavståndet mellan cyklist och bil ökade när bil passerade efter att cykelfält målats. Avståndet mellan cyklist och parkerad bil ökade också (Tengliden, 2000). *Jämförelsestudier* ger motstridande resultat. En *jämförelsestudie* visade att cyklister på cykelfält cyklade närmare kanten än cyklister i blandtrafik om cykelfältet var smalare än 1,6 meter och att de cyklade de 30 cm närmare kanten på båda typerna av anläggning när en bil körde om (Hunter *et al*, 1998). Avståndet mellan bil och cykel under omkörning är mindre på gator med cykelfält/vägren än i blandtrafik, enligt Harkey & Stewart (1997). De visade också att cyklister cyklar dubbelt så långt från gatukanten på gator med vägren/cykelfält än i blandtrafik, men också att bilens sidoförflyttning är dubbelt så stor på gator med blandtrafik än med cykelfält/vägren (Harkey & Stewart, 1997). *Samvariationsstudier* visade att cykelfält gav samma avstånd mellan bil och cykel respektive cykel och vägkant när de var mellan 1-1,5 meter breda, medan cykelfält på ca 0,9 meter gav mindre avstånd. Cyklister cyklade längre ut och avståndet mellan bil och cykel bilens sidoförflyttning var större ju bredare vägen var (Harkey & Stewart, 1997).

Antalet interaktioner mellan cyklister och bilister minskade efter det att cykelfältet målats på gata med mycket busstrafik (Angenendt, 1993b). Enligt *jämförelsestudier* var andelen som hindrades av bilar mycket högre på gator med cykelfält jämfört med blandtrafik. Andelen cyklister som hotades av bilar var också högre där, men man ansåg att det berodde på parkering och på att cykelfälten var för smala (Risser *et al*, 1993). För sträckor var antalet interaktioner per cyklist större på gator med cykelfält än i blandtrafik. Interaktionsrisken minskade dock med cykelfältsbredden, medan den ökade med trafikflödet och antalet garageutfarter (Hunter *et al*, 1998).

Typer av interaktioner: På 50-gator hade bilarna sämre väjningsbeteende, trängde cyklister mm. På gator med överkörbara cykelfält var hoten t.ex. med bilister som parkerade, öppnade bildörrar eller trängde cyklister (Risser *et al*, 1993). Interaktioner mellan bil och cykel skedde oftare i samband med parkering på gator med cykelfält än i blandtrafik. På gator med blandtrafik snävade motorfordon oftare av cyklist efter omkörning (Hunter *et al*, 1998).

Sammantaget sänker bilisterna hastigheten när cyklist är närvarande i cykelfält, de håller sig bättre i sitt körfält där det finns cykelfält och cyklister cyklar längre ut från kanten. Cyklister verkar bli mindre störda av motorfordon som färdas längs gatan när cykelfält anläggs, men på gator med parkering/angöring kvarstår problem med bilar som parkerar och bildörrar som öppnas.

Samspel/interaktioner i korsning

En större andel högersvängande bilister lämnade cyklister företräde när cykelfält och tillbakadragen stopplinje infördes. Vänstersvängande cyklister lämnade också oftare mötande biltrafik företräde

efter införandet (Linderholm, 1991). Tengliden (2000) visade också att fler högersvängande bilister lämnade företräde åt cyklister när cykelfält och tillbakadragen stopplinje införts (Tengliden, 2000). En *jämförelsestudie* visade att fler svängande bilister lämnar cyklister företräde i korsningar med cykelfält eller blandtrafik i tillfart än i korsningar med genomgående cykelbana (Linderholm, 1991).

I korsningar och området 90 meter före den skedde fler interaktioner mellan bil och cykel i samband med parkering på gator med cykelfält än i blandtrafik. På gator med blandtrafik snävade motorfordon oftare av cyklist efter omkörning. I blandtrafik skedde interaktioner oftare när cyklister körde om långsamma fordon på höger sida än på gator med cykelfält, medan det på gator med cykelfält oftare skedde interaktioner med fotgängare (Hunter *et al*, 1998). Cykelfält där heldragen linje användes fram till korsning hade färre interaktioner än gator där cykelfältet streckades eller avslutades (Hunter *et al*, 1998).

Sammantaget förbättras högersvängande bilisters väjningsbeteende mot cyklister när cykelfält och tillbakadragen stopplinje infördes, medan vänstersvängande cyklister oftare lämnar mötande biltrafik företräde. På gator med blandtrafik sker fler interaktioner när cyklister kör om långsamma fordon på höger sida.

Cyklingens attraktivitet

En *före-/efterstudie* som studerade färdmedelsval visade att ett cykelprojekt i vilket cykelfält anlagts ledde till en ökad andel cykelresor och minskad andel bilresor (Lehner-Lierz, 1996).

En *före-/efterstudie* visade att vägvalet förändrades till gatan där cykelfält markerats, särskilt bland dem över 25 år (Lott, Tardiff & Lott, 1978).

En *före-/efterstudie* visade att ett cykelprojekt med cykelfält ledde till ökad omfattning av cyklandet, särskilt bland personer över 60år, för inköp/serviceresor och på vardagar (Lehner-Lierz, 1996).

Undersökningar som undersökt cyklisters upplevelse visade att cyklisterna tyckte gatan blev bättre och tryggare när cykelfält anlagts. Cyklisterna kände sig tryggare och säkrare på var de skulle cykla med cykelfält (Tengliden, 2000). Andel personer som var nöjda med cykeltrafikanläggningarna fördubblades och andelen som tyckte det var farligt att cykla halverades efter cykelprojektet (Lehner-Lierz, 1996). Cyklisterna tyckte gatan blev en bättre cykelväg efter det att cykelfält markerats, pga. ökad upplevd säkerhet pga. eget utrymme, särskilt de som var över 25 år (Lott, Tardiff & Lott, 1978).

En *jämförelsestudie* visade att andelen som känner sig hindrade var 15% på friliggande cykelvägar, 50% på cykelbanor på huvudgator, 60% på cykelfält på huvudgator och 80% i blandtrafik på huvudgator (Bohle *et al*, 1996). Cykelbanor värderades högre än cykelfält för att de upplevdes säkrare, trots att framkomligheten upplevdes som sämre än på cykelfält (Bohle *et al*, 1996).

Övriga studier visade att cykelfält värderades högre av de som är rädda för att cykla i blandtrafik (Taylor & Mahmassani, 1996). Cykelfält värderades högst av alla cykelanläggningar i USA och högre bland kvinnor än män (Antonakos, 1994).

Sammantaget har cykelfält positiv effekt på färdmedelsval, andel som cyklar på gatan och omfattningen av cykling, samt cyklisters upplevelse av trygghet jämfört med blandtrafik.

Slutsatser

I flera studier drogs slutsatser om vilken av lösningarna cykelfält och cykelbana man bör välja i tätorter utifrån säkerhetssynpunkt:

Förespråkare av cykelbanor var:

- cykelbanor i tätort ökar säkerheten på sträckor men ska avbrytas före korsning och mopedförare bör inte använda dem (Wegman & Dijkstra, 1988).

- cykelbanor bör väljas mellan korsningar i tätort där trafikmängd, hastighetsnivå och önskad framkomlighet kräver det. I övriga fall bör cykelfält väljas (Agústsson & Lei, 1994).

Studier som talade till cykelfälts fördel var:

- cykelfält bör markeras i städer eftersom de föredras och är billiga, men det bör byggas en del cykelvägar till mindre erfarna cyklister som föredrar dem (Lott, Tardiff & Lott, 1978)
- cykelfält förbättrar säkerheten på sträckor men olyckor kan inträffa i korsningar om cykelfälten bryts för korsningar (Coates, 1999)
- cykelfält fungerar på gator med mycket busstrafik (Angenendt, 1993b)
- cykelfält/vägren har tre fördelar framför brett ytterkörfält: förarna överträder inte mittlinjen så ofta, separeringsavståndet varierar mindre och cyklister kör längre från kanten (Harkey & Stewart, 1997).
- cykelfält har en betydande effekt på vägval och upplevs som attraktivare än blandtrafik (Lott, Tardiff & Lott, 1978).
- cykelfält värderades högre än blandtrafik bland ovana cyklister (Taylor & Mahmassani, 1996).

Slutsatser som inte ger något entydigt svar om vilken lösning man ska välja var:

- cykelfält ger inte alltid en olycksminskning beroende på korsningssäkerhet (Nielsen, 1996)
- det finns inte någon "bästa lösning" för cyklister på centrala huvudgator, dock ska det vara tvåsidiga anläggningar. Kriterier för valet är motorfordons hastigheter och storlek, täthet korsningar/utfarter, antalet fotgängare, omfattningen av parkering, angöring och befintligt utrymme (Angenendt *et al*, 1993a)
- Hunter *et al* (1998) drog slutsatsen att både cykelfält och blandtrafik (wide curb lane) fungerar bra ur säkerhetssynpunkt

Korsningslösningar som rekommenderades var:

- tillbakadragna stopplinjer för motorfordon ökade säkerheten i korsningen, enligt Tenglidén (2000).
- tillbakadragen stopplinje för motorfordon med ett utrymme framför bilarna för vänstersvängande cyklister är bättre för cyklister än endast tillbakadragen stopplinje (Linderholm, 1991)

Många drog slutsatser om cykelfältets bredd. Linderholm (1991) rekommenderade 1,5 meter brett, Risser *et al* (1993) 1,5 meter, och inte mindre än 1,3 meter och Angenendt *et al* (1993a) 1,6 meter i normala fall, 2 meter vid höga cykelflöden och minimibredden 1,25 meter. Harkey, & Stewart (1997) drog slutsatsen att cykelfält på 0,9 meter var tillräckligt breda och mer än 1,2 meter onödigt.

Angående parkering drog Risser *et al* (1993) slutsatsen att man får välja att antingen ha parkeringsplatser och blandtrafik eller att anlägga cykelfält. Angenendt *et al* (1993a) likaså, men endast då det gällde intensiv parkering/angöring och med tillägget att cykelfältet bör läggas till vänster om parkeringsplatser utanför en skyddsremsa på 0,5 meter.

Slutsatser kopplade till cyklisterna var att framtida studier bör registrera ålderskategorier specifikt (Lott, Tardiff & Lott, 1978) och en persons objektiva egenskaper och resurser (kön, ålder, erfarenhet till cykling, cykeltyp) har betydelse för värderingarna av cykelmiljön och att preferenserna är ungefär desamma för rekreations- och arbetscykling (Antonakos, 1994).

4 Slutsatser och vidare arbete

4.1 Slutsatser

Det befintliga kunskapsläget

Kunskapsnivån om cykelfält är låg. Det har gjorts relativt många studier som försökt fastställa cykelfälts säkerhetseffekt, men få studier baserade på olyckor ger statistisk säkerställda resultat om effekten på cykelolyckor. Säkerhetsstudier som utgår från indirekta mått som t.ex. beteenden och samspel har inte redovisat teorin bakom eller försökt sammankoppla resultatet till något validerat mått på säkerhet. Resultaten bygger dessutom i många fall på jämförande studier där gatorna som jämfördes var olika, varför man inte kan avgöra om det var cykelfältet som orsakade skillnaderna.

Kunskapen om cykelfälts effekt på cykelns konkurrenskraft/attraktivitet är ännu sämre, mest pga. att det undersökts i väldigt liten omfattning.

Kan cykelfält förbättra situationen för cyklister?

Studierna som resultaten grundar sig på har brister, men tyder ändå rätt samstämmigt på att cykelfält på gator kan öka cyklisters säkerhet jämfört med blandtrafik. Cykelfält på sträckor har en positiv effekt för cyklisters säkerhet. Cykelfält på sträckor ger lägre olycksrisk för cyklister i korsning jämfört med cykelbana.

Resultaten visar också att cykelns konkurrenskraft/attraktivitet ökar. Cykelfält har en positiv effekt på färdmedelsval (dvs. fler väljer att cykla) och vägval (dvs. fler väljer att cykla på gatan med cykelfält och färre på alternativa färdvägar). Cykelfält har också en positiv effekt på omfattningen av cykling samt på cyklisters upplevelse av trygghet jämfört med i blandtrafik.

Kan cykelfält ha negativa säkerhetseffekter?

En studie visade att cyklister på sträckor hade högre olycksrisk på cykelfält än i blandtrafik/cykelbana, men hänförde det till att cykelfältet var för smalt. Flera studier pekade dock på att antalet olyckor med parkerade bilar ökade på sträckor där cykelfält anlades.

Resultaten om korsningsrisk tydde på att riskerna i väjningsreglerade korsningar kan öka när cykelfält anläggs på gatan. Det var cykelolyckor med vänstersvängande cyklister eller bilister som ökade.

Kunskapsluckor

Utöver att kunskapen om cykelfälts effekt på cykelns konkurrenskraft och cyklisters säkerhet är bristfällig, finns aspekter som inte alls har studerats, men som kommit fram vid expertkontakter. Detta gäller framför allt underhållet.

Från Norge finns en del erfarenheter av problem pga. vinterväglag. Enligt Resen-Fellie (1998)⁴⁶ plogas inte cykelfält rutinmässigt på vintern pga. liten cykeltrafik eller för liten plats för snöupplag. I Trondheim har man haft dåliga erfarenheter med att använda röd beläggning på cykelfält eftersom den slits bort av dubbdäck som används av vintercyklister.⁴⁷

Drift- och underhåll under övriga årstider diskuteras knappt heller. Vid före-/efterstudier har man troligtvis mätt effekterna av ett nymålat cykelfält. Frågan är vilken effekt cykelfältet har när cykelfältslinjen förlorat sin ursprungliga färg. Likaså vilken effekt cykelfältet har när det är nedskräpat etc.

⁴⁶ Resen-Fellie, O.P., (1998), "Vegvesendets vintervedlikehold for sykkeltrafikk", Konferensekompendium från Velo Borealis, International Bicycle Conference, Trondheim, Norway.

⁴⁷ Konferensmaterial: Technical tour no 1, Velo Borealis, International Bicycle Conference, Trondheim, Norway.

En annan aspekt som inte studerats är hur cykelfält fungerar för äldre, barn och funktionshindrade. I en artikel om Oxfords utbyggnad av cykelvägnät föreslås ett koncept med två oberoende alternativa cykelvägnät. Författaren tror inte att ett enkelt cykelvägnät kan lämpa sig för alla slags cyklister, utan föreslår att vuxna cyklister erbjuds cykelfält på alla huvudgator: så sammanhängande som möjligt, målade genom korsningar och markerade längs övergångsställen, medan barn erbjuds ett cykelvägnät som de kan använda på egen hand bestående av sidogator med hastighetsdämpande åtgärder och separata stråk (Mann, Richard, 1998)⁴⁸.

4.2 Vidare arbete

För närvarande utvärderar jag cykelfält för att kunna visa vilka generaliserbara effekter de har på cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft i svensk tätortsmiljö. Cykelfälten i försöket har anlagts på gator där cyklister tidigare cyklade i blandtrafik. Kapitel 4.1 visar att det är relevant att genomföra denna utvärdering med tanke på bristerna i det befintliga kunskapsläget och resultatens positiva riktning (se kapitel 4.1).

Till denna utvärdering har litteraturundersökningen bidragit med hypoteser och utvärderingsmått samt med slutsatser om var cykelfält kan rekommenderas att anläggas och hur de ska utformas.

Utvärdering av cykelfält

Cyklisters säkerhet

De *övergripande hypoteser* som kan ställas utifrån litteraturgenomgången är:

1. Cyklisters säkerhet ökar längs försökssträckan när cykelfält anläggs.

Olyckstyper som reduceras på sträckor är omkörningsolyckor bil-cykel, cyklisters singelolyckor, olyckor med bildörrar, cykel/bilist som kör ut från garageutfart, cyklister som kör i fel riktning. Olyckor som kan öka är med parkerad bil och med cyklister som byter körfält inför vänstersväng.

2. Säkerheten för cyklister i korsningar ändras när cykelfält anläggs.

Olyckstyper som reduceras i korsning när cykelfält anläggs på gatan är med högersvängande bilister, medan olyckor med vänstersvängande bilister eller cyklister kan öka.

Hypoteser om *hur eller varför cykelfält har en trafiksäkerhetseffekt* enligt litteraturgenomgången är:

3. Bilars hastighet minskar när körbanan visuellt avsmalnas med cykelfält (även bilars hastighet när cyklist är närvarande ändras).
4. Cyklisters hastighet ökar på platser längs sträckan där olika kritiska situationer kan uppkomma (t.ex. utanför garageutfart, parkerade bilar och förbi sidogata) när cykelfält anläggs. Detta kan bl.a. bero på att cyklister känner sig tryggare.
5. Cyklisters och bilisters sidoplacering förändras när cykelfält anläggs (t.ex. cyklister cyklar längre från gatukanten, cyklister får ett skyddat utrymme/bilister håller sig bättre i sitt körfält, variationen i cyklisters sidoplacering minskar).
6. Cyklisters beteende blir mer lagenligt när cykelfält anläggs (t.ex. fler cyklister cyklar på rätt sida av gatan, färre cyklar på trottoar, fler i korsning stannar vid röd signal och stoppskylt). Därutöver förändras cyklisters svängningsbeteende i korsning.
7. Samspelet/interaktioner mellan cyklister och bilister ändras när cykelfält anläggs (bilisters och cyklisters anpassning av hastighet och sidoläge vid omkörning omfattas av punkt 3-5; övrigt enligt litteraturstudien är t.ex. att högersvängande motorfordon ger cyklister företräde mera i sig-

⁴⁸ Mann, R., (1998), "Towards a Complete Cycle Network", Oxford Friends of the Earth, utdelat på Velo Borealis '98, Trondheim, Norge

nalreglerad korsning med tillbakadragen stopplinje, farhågor att ett blockerat cykelfält leder till farliga situationer när cyklister väjer ut i körfält).

8. Cykelfältet synliggör cyklandet för bilisterna (cykelfältet gör bilister medvetna om att cyklister kan förekomma).
9. Cykelflödet ökar på försökssträckan efter anläggandet av cykelfält (varvid deras risk kan minska).

I valet av *utvärderingsmått* till cykelfältsförsöket utnyttjades erfarenheten från litteraturgenomgången att det är svårt att utvärdera säkerhetseffekten med hjälp av antalet olyckor före och efter anläggandet (t.ex. räckte inte 35 km cykelfält för att få signifikanta resultat för cyklisters säkerhet i den danska studien). Olycksanalys fick därför lägre vikt i försöket eftersom det inte ansågs ge något resultat på antalet cykelolyckor med det antalet sträckor som ingår och den tidsperiod under vilken projektet pågår. Däremot ansågs det vara värdefullt att jämföra olyckstyper före och efter åtgärd.

Som en följd av litteraturgenomgången utvecklades en modell för hur säkerheten teoretiskt kan påverkas av de beteenden och samspel som studeras i den pågående utvärderingen. Anledningen till detta var att många studiers kvalitet bedömdes som låg eftersom de utvärderingsmått som användes inte var validerade mot olyckor.

Cykelns konkurrenskraft/attraktivitet

Den *övergripande hypotesen* som kunde ställas utifrån litteraturgenomgången är:

- Cykelfält har en positiv effekt på cykelns konkurrenskraft/attraktivitet

Hypoteser om *hur eller varför cykelfält har denna positiva effekt* är enligt litteraturgenomgången:

- Cyklisters framkomlighet ökar efter anläggandet av cykelfält (t.ex. då cyklister får möjlighet att cykla om motorfordon på insidan och då cyklister störs mindre av bilar)
- Cyklisterna upplever gatan mer attraktiv att cykla på efter anläggandet av cykelfält (t.ex. då de känner sig tryggare, de störs mindre av bilar, motorfordon visar mera hänsyn då cykelfältet synliggör cyklandet för bilisterna)

De *hypoteser/utvärderingsmått* som valdes med ledning av litteraturgenomgången är:

1. Färdmedelsvalet ändras så att en större andel resor sker med cykel och en mindre andel sker med bil inom den tätort där cykelfält anläggs.
2. Cyklisters vägval ändras så att en större andel cykelresor sker på försökssträckorna och en mindre andel på alternativa vägar efter anläggandet av cykelfält (vilket kan ge dem kortare vägar).
3. Cykelflödet ökar på försökssträckan efter anläggandet av cykelfält.
4. Cyklisters framkomlighet ökar efter anläggandet av cykelfält.
5. Cyklisterna upplever gatan mer attraktiv att cykla på efter anläggandet av cykelfält
6. Cykelfältet synliggör cyklandet för bilisterna (publicitetseffekt).

En slutsats var att vidare arbete krävdes för att utveckla ett koncept för att koppla hypoteser om cykelns konkurrenskraft/attraktiviteten till hypoteser om cyklisters säkerhet.

En *övrig hypotes* som föranleddes av litteraturstudien är:

- Det sker färre interaktioner mellan fotgängare och cyklister på trottoar (ökad säkerhet/tryggheten hos fotgängare då färre cyklister cyklar på trottoaren)

Var kan cykelfält anläggas och hur ska de utformas?

Utifrån litteraturstudien drogs slutsatsen att den ideala användningen av cykelfält är på gator:

- utan parkering och med litet behov för angöring, för att undvika att antalet olyckor med parkerade bilar olyckor ökar och att cykelfältet blockeras av bilar som stannar,

- som är tillräckligt breda för att anlägga ett cykelfält på 1,5 meter på båda sidorna av gatan (gatubredden är då 9 meter om gatan har ett körfält i varje riktning),
- med måttlig trafikmängd motorfordon (mindre än 10.000 fordon per dygn),
- med relativt stor cykeltrafikmängd, så att man uppnår en så stor mängd att bilister förväntar sig cyklister och anpassar sig till dem (50 cyklister i timmen med ledning av Ekman, 1996),
- med en liten andel cyklande barn (eftersom cykelfält legitimerar cykling på gatan, och det är inte säkert om barn behärskar detta, dvs. det kan vara bättre att de cyklar på trottoaren),
- med få sidogator, för att undvika försämrade säkerhet i väjningsreglerade korsningar,
- med trottoar så att det inte blir konflikter med fotgängare i cykelfältet.

Till beskrivningen ovan om var cykelfält kan anläggas med tanke på gaturum och trafiksituation måste tilläggas att cykelfält bör anläggas i enlighet med den övergripande cykelplaneringen. Ett lämpligt användningsområde för cykelfält är t.ex. på gator som utgör felande länkar i cykelvägnätet, så att cyklister kan få kortare resrelationer och att kontinuiteten i cykelvägnätet ökar.

Mindre ideala användningsområden för cykelfält blir det när det förekommer parkering och behov för angöring, när gatubredden minskar så att cykelfälten måste smaltas och trafikmängden ökar osv. Dock är det möjligt att förebygga vissa problem med omsorgsfull utformning. Därutöver måste man alltid väga nyttan som cykelfält kan ge mot den risk som finns att situationen för cyklister förvärras när man anlägger cykelfält, dvs. man får inte glömma att cyklister redan cyklar på gatan.

Cykelfältsutformningen som rekommenderas med ledning av litteraturstudien är:

- cykelfält på 1,5 meter avgränsade med heldragen linje (bortsett vid parkering och utfarter där cykelfältslinje väljs), cykelsymbol och pil var 100:e meter och efter varje avbrott/korsning,
- på gator med parkering läggs cykelfältet till vänster om parkeringsplatser utanför en skyddsremsa på 0,75 meter (eller 4 meter totalt för parkering och cykelfält),
- cykelfält förs förbi bussficka och upphör vid busshållsplats vid kantsten. Busshållsplatsen markeras med vägmarkering,
- genomgående cykelfält/cykelöverfart förbi sidogator för att uppmärksamma bilister från sidogatan på att cyklister korsar (gäller väjningsreglerade korsningar och högerreglerade korsningar där trafikströmmen på gatan med cykelfält i praktiken har företräde),
- cykelfält för vänstersvägande cyklister i signalreglerade och icke-signalreglerade korsningar där det är mer än 20 vänstersvägande cyklister/timme, men också en tydlig markering att vänstersvägande cyklister kan göra vänstersväng i två steg,
- 5 meter tillbakadragen stopplinje för motorfordon i signalreglerade korsningar (eller framdragen stopplinje för cyklister), för att göra cyklister synliga i korsningen och ge dem ett försprång,
- cykelbox (dvs. ett utrymme för cyklister framför motorfordons stopplinje) i signalreglerade korsningar där det är förhållandevis lång röd tid och stor andel cyklister som ska rakt fram eller till vänster,
- cykelfält för cyklister som ska rakt fram, till vänster om körfält för högersvägande motorfordon.

Dessa rekommendationer bör vägas mot lokal praxis så att en konsekvent utformning uppnås.

Referenser

- AASHTO, (1991), "Guide for the developement of bicycle facilities", American Association of the State Highway and Transportation Officials. AASHTO report, USA
- Agústsson, L. & Lei, K. M., (1994), "Trafiksikkerhedseffekten af cykelbaner på strækninger mellem kryds i byområder", Notat 12, Traiksikkerhed- og Miljøafdelningen, Vejdirektoratet
- Angenendt, W. *et al*, (1993a), "Verkehrssichere Anlage und Gestaltung von Radwegen", Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen. Verkehrstechnik, Heft V9 (bast), Bergisch Gladbach, Tyskland
- Angenendt, W *et al*, (1993b), "Verkehrsuntersuchung Suggestiv-Fahradstreifen Bonn-Meckenheimer Allee.", Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club, ForschungsDienst Fahrrad FDF 196-10.07.1993
- Antonakos, C. L. (1994), "Environmental and Travel Preferences of Cyclists", TRB nr 1438, USA
- Bohle, W., Willhaus, E., Alrutz, D. *et al*, (1996), "Entwicklung von Verfahrensanleitungen zur Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen. Schlussbericht.", PGV, Hannover, Tyskland
- Brundell-Freij, K., (1999), "Nyttan av vägmarkeringar - en litteraturstudiebaserad diskussion av långsgående vägmarkeringars säkerhetseffekt", Avdelningen för trafikteknik, Institutionen för Teknik och Samhälle, Lunds Tekniska Högskola
- Coates, N., (1999), "The Safety Benefits of Cycle Lanes", Velo-city '99, Graz Maribor
- C.R.O.W., Centre for Research and Contract Standardisation in Civil and Traffic Engineering, (1993), "Sign up for the bike. Design Manual for a Cycle-friendly Infrastructure.", Nederländerna
- Dijkstra, Levelt *et al*, (1998), "Best practice to promote cycling and walking.", Road Directorate, Köpenhamn, Danmark (ADONIS)
- Englund, A., Gregersen, N.P., Hydén, Ch., Lövsund, P. & Åberg, L., 1998, "Trafiksäkerhet. En kunskapsöversikt.", Studentlitteratur, Lund
- Ekman, L., (1996), "On the Treatment of Flow in Traffic Safety Analysis – a non-parametric approach applied on vulnerable road users", Bulletin 136, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet
- Elvik, R., Borger Mysen, A., Vaa, Tr., (1997), "Trafikksikkerhetshåndbok. Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikksikkerhetstiltak.", Transportøkonomisk institutt, tredje utgåvan, Oslo, Norge
- "Fahrradfreundliches Troisdorf - Bilanz in Zahlen", (1996), Stadt Troisdorf, Technisches Dezernat, Color Offset GmbH, München, Tyskland
- Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen. FGSV 284., (1995), "Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95", Köln, Tyskland
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Strassenentwurf, (1998), "Hinweise zur Beshilderung von Radverkehrsanlagen nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Strassenverkehrs-Ordnung", Köln
- Forester, J., (1978), "The Effect of Bikelane System Design upon Cyclists' Traffic Errors", på hans hemsida <http://www.johnforester.com/Articles/Facilities/bikelane.html>, 1998

- Hakamies-Blomqvist L. & Jutila U., (1997), "General problems of pedestrians and cyclists. Report from WALCYNG - WP3.", Department of Psychology, University of Helsinki, Finland
- Harkey D. L., Stewart, J. R., 1997, "Evaluation of Shared-Use Facilities for Bicycles and Motor Vehicles", Transportation Research Record, No 1578, "Safety and human performance; Planning and Administration, pedestrian and bicycle research 1997", Transportation Research Board, National research council, National Academy press, Washington DC
- Hunter, W. W., Stewart, J. R., Stutts, J. C., Huang, H. H., Pein, W. E., 1999, "A Comparative Analysis of Bicycle Lanes versus Wide Curb Lanes: Final Report.", Highway Safety Research Center, University of North Carolina, Report No: FHWA-RD-99-034
- Konferensmaterial: Technical tour no 1, Velo Borealis, International Bicycle Conference, Trondheim, Norway.
- Lehner-Lierz, U., (1996), "Bicycle-friendly Troisdorf: developing infrastructure for cycling.", Paper till föreläsning på cykelseminarium i Oulu, Finland, 14-15 Aug 1997, European Cyclists' Federation ECF
- Linderholm, L., (1991), "Utvärdering av trafiktekniska åtgärders säkerhetseffekt. Metodutveckling med tillämpning på utformningsdetaljer för cyklister i signalreglerade korsningar.", Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund
- Loop, S.B. & Layton, R.D., 1977, "Effect of bicycle lane usage on vehicles in the adjacent lane", Transportation Research Record 629
- Lott, D.F. & Lott, D.Y., (1976), "Differential Effect of Bicycle Lanes on Ten Classes of Bicycle-Automobile Accident", Transportation Research Record 605. Vehicle Operators and Pedestrians. Transportation Research Board, National Academy of Sciences
- Lott, D. F., Tardiff, T., Lott, D. Y., 1978, "Evaluation by experienced riders of a new bicycle lane in an established bikeway system", Transportation Research Record 683
- Mann, R., (1998), "Towards a Complete Cycle Network", Oxford Friends of the Earth, utdelat på Velo Borealis '98, Trondheim, Norge
- Nielsen, E. D., Vestergaard Andersen, K. & Lei, K. M., (1996), Trafiksikkerhedseffekten af cykelbaner i byområder, Rapport nr 50, Traiksikkerhed- og Miljøafdelningen, Vejdirektoratet
- Nilsson, A., (1998), Cykeln – ett konkurrenskraftigt transportmedel – förstudie, Bulletin 158, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet
- NTF, (1999), Trafikförfattningar 1999, NTFs förlag & Service AB, 27:e utgåvan
- Resen-Fellie, O.P., (1998), "Vegvesendets vintervedlikehold for sykkeltrafikk", Konferensekompendium från Velo Borealis, International Bicycle Conference, Trondheim, Norway.
- Risser, R. & Chaloupka, C., (1996), "The Safety Priorities Catalogue of the PROMETHEUS Traffic Safety Group", Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund, Sverige
- Risser, R., Schmidt, L., Snizek, S., Hulmak, M. & Scheidl, M., (1993), "Konflikte Radfahrer - Autofahrer in Wien", Im Auftrag der MA18 Wien, Österrike
- Smith, R.L., Jr. & Walsh, T., (1988), "Safety Impacts of Bicycle Lanes", Transportation Research Record 1168. Driver Performance, Pedestrian Planning, and Bicycle Facilities, Transportation Research Board, National Research Council
- Statens Vägverk, (1987), "ARGUS. Handbok med allmänna råd om gators utformning och standard", Vägverket. Publikation 1987:1 (Svenska kommunförbundet), Stockholm

- Svenska kommunförbundet, (1998), "Lugna Gatan! En planeringsprocess för säkrare, miljövänligare, trivsammare och vackrare tätortsgator.", Kommentus förlag, Stockholm
- Svenska kommunförbundet, (1996), "Åtgärds katalog. För högre trafiksäkerhet med vägutformning och reglering i tätort." Kommentus förlag, Stockholm
- Svensson, Å., (1998), "A method for analysing the traffic process in a safety perspective", Bulletin 166, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet
- Taylor, D., Mahmassani, H., (1996), "Analysis of Stated Preferences for Intermodal Bicycle-Transit Interfaces", Transportation Research Record nr 1556, USA
- Tenglid, Kristofer, (2000), Cykelfält på Hornsgatan i Stockholm – en säkerhetsstudie, Examensarbete 00-128, Avdelningen för Trafik- och transportplanering, Institutionen för infrastruktur och samhällsplanering, KTH
- Trafikkontoret, (1998), "Cykelprogram för Göteborg 1998," Remissutgåva, Rapport nr 5: 1998, Göteborg
- Underlien Jensen, S., (2000), "Idekatalog for sykkeltrafik", Vejdirektoratet
- Vegdirektoratet, (1999), "Håndbok om Fysiske løsninger for sykkeltrafikk. Høringsutgave.", Miljø- og samfunnsavdelningen: MISA 99/11, Norge (huvudförfattare är Brit Heiberg, Bjørn Dietrichs, TS-Consult as.)
- VTI, (1998), "Aktuellt om transporter. Nyheter från Departement, verk & myndigheter", Nr 18, 23 november 1998, VTI Utveckling AB, Linköping
- Vägverket, (1994), "Vägutformning 94 (VU94), Del 10 Gång- och cykeltrafik.", Publikation 1994:056, Borlänge (även version på www.vv.se)
- Wegman, Fr. & Dijkstra, A., (1988), "Safety Effects of Bicycle facilities: The Dutch Experience.", Contribution to the International Road and Traffic Conference ROADS AND TRAFFIC 2000, 16th International study week for traffic engineering and safety, Berlin, 6-9 september 1988, Theme 4E: Safety aspects of cycle paths, Institute for Road Safety Research, SWOV, Leidschendam, The Netherlands

