



TRAFIKKONTORET



Cykeltrafik och trafiksignaler

Trafikteknisk utformningshandbok
och anvisningar för drift och underhåll i Stockholms stad

TITEL: Cykeltrafik och trafiksignaler. Trafikteknisk utformningshandbok och anvisningar för drift och underhåll i Stockholms stad

KONTAKTPERSON: Krister Isaksson (krister.isaksson@tk.stockholm.se)

FÖRFATTARE: Peter Kronborg, Movea Trafikkonsult AB (peter.kronborg@movea.se)

Dokumentbeteckning: 2004:1

Utgivning: 2004-03

Distribution: Stockholms trafikkontor

Grafisk form: MehraChramer AB

Förord

Cykelplan 98 för Stockholms innerstad har som två övergripande mål att cyklandet ska öka och att trafiksäkerheten för cyklister ska förbättras. Den viktigaste åtgärden för att uppfylla dessa mål är ett väl utbyggt cykelvägnät. En viktig del av ett sådant nät är trafiksignaler, både vad gäller cyklisters framkomlighet och säkerhet. Signalstyrningen är samtidigt eftersatt ur ett cykelperspektiv och tyngdpunkten i utvecklingen av trafiksignaler har legat på buss- och biltrafiken.

Arbetet med att underhålla och utveckla trafiksystemet i Stockholms stad innebär att hantera en rad målkonflikter och att kompromissa. Historiskt sett är det cykelintressena som ofta dragit det kortaste strået vid dessa målkonflikter. I stora delar av Europa lyfts idag cykeln fram som ett miljövänligt transportmedel som bör utvecklas och stödjas, framför allt i de stora städerna. Denna handbok ska ses som ett försök att utveckla och förbättra trafiksignalerna sett ur ett cykelperspektiv och skapa ett trafiksystem som är bättre än dagens, både vad gäller miljö, framkomlighet och säkerhet. Boken är pragmatisk och kortfattad samt ger råd och riktlinjer hur cykeltrafiken ska tas om hand i trafiksignalregleringar i Stockholms stad. Att boken har ett cykelperspektiv innebär att den tar upp såväl trafiksäkerhet, framkomlighet som bekvämlighet för cyklister.

Avslutningsvis ett stort tack till alla som har hjälpt till i arbetet med denna skrift. Utan era bidrag skulle handboken ha blivit betydligt sämre!

Handboken är skriven av Peter Kronborg, Movea Trafikkonsult AB.

Illustrationer: Karl Jilg. Foto: Peter Kronborg.

Stockholm i mars 2004

Göran Gahn
Gatuchef

Krister Isaksson
Cykelansvarig

Innehåll

1	SAMMANFATTNING	1
2	BAKGRUND OCH LÄSANVISNING	2
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	3
3.1	Cykeltrafikens behov skiljer sig från andras	3
3.2	Varför cyklar många mot rött?	4
3.3	Konflikter av olika typer	5
4	TRAFIKTEKNISKA LÖSNINGAR	6
4.1	Geometrisk utformning	6
4.2	Placering av lyktor och tryckknappar	9
4.3	Detektering, även av cyklister	10
4.4	Väntan på grönt	12
4.5	Grön signal	13
4.6	Grön våg för biltrafik och cykeltrafik	13
5	DRIFT OCH UNDERHÅLL	15
5.1	Slingdetektering	15
5.2	Indikeringslampa	16
5.3	Cykelsignal	16
5.4	Målning	16
5.5	Vägarbeten – glöm inte cykeltrafiken	16
6	OM MAN VILL GÅ LÄNGRE ...	17
7	CHECKLISTA - 50 punkter om cyklar och trafiksignaler	18
8	ÅTGÄRDER OCH UTVECKLINGSBEHOV	20
	Bilaga 1: GRUNDLÄGGANDE OM TRAFIKSIGNALER	22
	Bilaga 2: EXEMPEL PÅ PROBLEM	24
	Bilaga 3: MER KUNSKAP	26

1 Sammanfattning

Att få cykeltrafik och trafiksignaler att fungera bra ihop är en svår utmaning. Cyklister är en heterogen grupp med olika behov, kunskaper och förmågor. Utöver trafiksäkerhet måste man ta hänsyn till fördröjningar, stopp (cyklister är ytterst känsliga för stopp), begriplighet och upplevd trygghet när man utformar cykeltrafiklösningar. Det är inte lätt att få alla cyklister att stanna vid en röd signal om den känns omotiverad.

Den geometriska detaljutformningen är en viktig grund för att kunna skapa bra förutsättningar för en bra signalreglering.

En bra och fungerande anmälan av grönbehov för cykeltrafik är viktig, såväl när cyklister färdas på körbana som på cykelbana. Strävan bör vara att det ska bli grönt så enkelt som möjligt. Genom att signalen alltid går grön i varje omlopp, genom överanmälan från parallella trafikströmmar eller genom slingdetektering. Slingor i körbanan SKA reagera på cykel och slingor ska användas på cykelbana där det går. Tryckknappar ska endast finnas som en sista reserv.

Väntetiden innan signalen blir grön ska hållas kort. En viktig metod är att hålla nere omloppstiden i samordnade signalsystem med gröna vågor. Omloppstiden bör, om möjligt, inte överstiga 80 sekunder under rusningstid.

När en cykelsignal har blivit grön bör den förbli grön så länge som möjligt. Ibland längre tid än parallell gångsignal beroende på att cyklisterna har kortare utrymningstid än gående.

Gröna vågor kan anpassas bättre till cykeltrafik. En början är att rita in

cyklister i vägtiddiagrammen. Genom mindre ändringar och genom att ta bort "kvarhållna starter" kan stora vinster göras för cykeltrafiken. Om man tar Nollvisionen och Lugna gatan på allvar bör hastigheterna i de gröna vågorna kunna sänkas. Detta skulle öka möjligheterna för cykeltrafiken att hänga med i de gröna vågorna.

Konflikter mellan cyklister och högersvängande tunga fordon, vänstersvängande bilar i blandtrafik respektive fotgängare måste beaktas och tas på allvar.

För att cykeltrafik och trafiksignaler ska fungera bra ihop på lång sikt krävs väl fungerande drift och underhåll. Allra viktigast är att se till att detekteringen alltid fungerar. Att hantera cykeltrafiken seriöst i samband med vägarbeten är också viktigt. Man kan inte förutsätta att cyklisten stiger av cykeln och blir gångtrafikant när det blir besvärligt.

Cykelåtgärder är ofta lönsamma ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det som förs fram i denna handbok är dessutom oftast billiga åtgärder. Det som kan kosta är förbättringar av detekteringen, där dagens situation är klart otillfredsställande.

Handboken avslutas med en *checklista*, en *åtgärdslista*, en *förteckning* över utvecklingsbehov och *referenser* till rapporter som ger ytterligare kunskap. Utvecklingsbehovet består bland annat av en tryckknappslåda med indikeringslampa som syns runt om, även i solsken, utredning och prov av möjligheterna att sänka hastigheten på de gröna vågorna samt effektiva testprocedurer för att se om detektorslingor detekterar cykel.



Lång kö av cyklister som väntar på grönt

2 Bakgrund och läsanvisning

Denna handbok beskriver hur cykeltrafik ska tas om hand i trafiksignalregleringar i Stockholms stad. Handboken är koncentrerad på såväl framkomlighet, bekvämlighet som trafiksäkerhet för cykeltrafik. Fokus är således inte enbart på trafiksäkerhet som i viss annan litteratur.

Handboken är pragmatisk och kortfattad. Åsikter om lämplig utformning understöds normalt inte med referenser, om inte åsikten har bedömts som kontroversiell. Detaljer som är vedertagen praxis och som beskrivs i andra handböcker finns inte alltid med i denna handbok.

Av nödvändighet är handboken ganska teknisk och innehåller en hel del fackuttryck. Ambitionen är ändå att en trafikingenjör utan specialkompetens om trafiksignaler ska kunna tillgodogöra sig all text om bilaga 1 ”Grundläggande om trafiksignaler” läses först.

Mycket av det som förs fram i handboken har åtminstone under vissa perioder tillämpats i Stockholms stad. Det som har saknats har framförallt varit nedskrivna riktlinjer, konsekvens i genomförande och vidmakthållande under driftfasen. Innehållet i handboken bör även till stora delar vara tillämpligt för väghållare utanför Stockholm, men vissa frågor är specifika för Stockholm och framförallt innerstaden, bland annat dominansen av enkelriktade cykelbanor.

Nedanstående personal vid Trafikkontoret, har deltagit i arbetet genom intervjuer och genom att få tillfälle att lämna synpunkter:

Krister Isaksson (beställare)

Christer Bergström

Jan Björck

Kristina Glitterstam

Nils-Göran Nilsson

Kristofer Tengliden

Dessutom har *Stig-Arne Jonsson*,

Gunnar Lundberg, *Willy Swahn*

och *Håvard Wahl* på Trafikkontoret, Trafiktjänsten, intervjuats och haft möjlighet att lämna synpunkter.

Värdefulla synpunkter har dessutom erhållits av bland andra:

Svante Berg, Vägverket

Sven Ekman, Uppsala kommun

Staffan Eriksson, fd Gfk

Lars-Otto Frick, Tk

Leif Jönsson, Malmö kommun

Torgil Otterdahl, Traficon AB

Johan Steen, TKS AB

Åke Svedberg, Vägverket

3 Förutsättningar

3.1 CYKELTRAFIKENS BEHOV SKILJER SIG FRÅN ANDRAS

Det är inte lätt att planera för cykeltrafik. Det är betydligt svårare än att bygga motorvägar. Det beror bland annat på att:

- Cyklister är en heterogen grupp
 - Olika åldrar från cirka 4 år och uppåt
 - Har olika kunskap. Många har inte körkort
 - Vissa förstår att de framför ett fordon, andra gör det inte
 - Cyklar olika fort
 - Har olika förmåga att manövrera sitt fordon. Bland annat att cykla utan att vingla
 - Har olika typer av cyklar
 - Har cyklar i olika skick. Det finns ingen cykelbesiktning
- Cyklister undviker helst att stanna eftersom de då måste bromsa bort sin rörelseenergi som de sedan själva måste återskapa
- Cyklister ogillar omvägar och fördröjningar

Man slår ofta samman gående och cyklister som oskyddade trafikanter. Detta trots att gående och cyklister skiljer sig väsentligt på många punkter. En cyklist är, särskilt i innerstadsmiljö, mer bilist än gångtrafikanter. Enligt trafikförordningen är cykeln mycket riktigt ett fordon.



Tät gång- och cykeltrafik. Det är lätt att någon hamnar fel. (Medborgarplatsen)

Gående

- 0,8 - 1,6 m/s
- Färdas oftast på gångbana
- Passerar ett fåtal signalregleringar under en resa
- Stannar momentant
- Klarar svåra passager
- Klarar oftast kantsten
- 2 - 99 år
- Ofta i par eller grupp
- Trafikant?
- Många går mot rött

Cyklister

- 4 - 10 m/s
- Färdas ofta på körbana i blandtrafik
- Passerar ofta många signalregleringar under en resa
- Svårbrömsat fordon
- Kräver mjuk linjeföring
- Gillar inte kantsten
- 4 - 80 år
- Oftast ensamma
- Fordonsförare
- Vissa cyklar ibland mot rött. Se kapitel 3.2

Beslut om att satsa på cykeltrafiken

Många utredningar och beslut pekar på det viktiga att utifrån trafikpolitiska, folkhälsomässiga¹, samhällsekonomiska² och stadsmiljömässiga skäl satsa på cykeln som ett transportmedel. Flera studier pekar dessutom på den stora betydelse som antalet cyklister har. Ju fler som cyklar, desto mer beredda blir bilförarna. De kör långsammare och tar mer hänsyn till cykeltrafiken³.

Såväl Stockholms stad som Vägverket har därför vid flera olika tillfällen fattat beslut om att satsa på cykeln som ett transportmedel.

Det är därvid viktigt att beakta att trafiksäkerhet och cykelvänlighet inte alltid samverkar. Dessa målsättningar kan till och med stå i konflikt med varandra. Denna handbok försöker göra en lämplig avvägning däremellan.

¹Flera undersökningar visar att de positiva folkhälsoeffekterna med ökad cykling vida överstiger de negativa konsekvenserna i form av cykelolyckor. Till och med så mycket som med 20 gånger fler levnadsår. (British Medical Association, Road Transport and Health, 1997).

²Enligt en nyligen publicerad undersökning fås en nytto/kostnadskvot på 3 - 12 för tre undersökta objekt i Norge. (Kjartan Saelenminde, Gang- og sykkelvegnett i norske byer, TØI, rapport 567/2002, Oslo 2002).

³Leif Linderholm, Utvärdering av trafiktekniska åtgärders säkerhetseffekt: Metodutveckling med tillämpning på utformningsdetaljer för cyklister i signalreglerade korsningar, LTH 1992.

3.2 VARFÖR CYKLAR MÅNGA MOT RÖTT?

Ett av de grundläggande problemen med cykeltrafik och trafiksignaler är att många cyklar mot rött. Vål värt att observera är att alla inte cyklar mot rött! Många cyklar i princip aldrig mot rött. Det är dessutom svårare att cykla mot rött än att gå mot rött eftersom en cyklist kräver större tidsluckor och har svårare att få plats på en mittrefug. Det är troligen färre som cyklar mot rött än som går mot röd fotgängarsignal⁴. Att gå mot rött är även det förbjudet. I Stockholm är det definitivt så att fler cyklar mot rött än som kör bil mot rött. Det verkar som om en och samma individ har olika respekt för rött som bilist, cyklist respektive gående.

Fler cyklar mot rött när det känns omotiverat att stanna i jämförelse med andra ställen. En äldre undersökning från 1977 av Stockholms gatukontor visade att i en tillfart med dålig funktion (Stadsgården vid infart till Viking Lines terminal, tidigare styrning med krav på knapptryckning) cyklade 82 % av cyklisterna som ankom vid rött mot rött. Enbart 18 % stannade och tryckte på knappen.⁵ Efter omprogrammering med automatiskt grönt för cyklisterna minskade rödljuscyklandet kraftigt. I andra korsningar, till exempel Sveavägen – Kungsgatan, stannar däremot en överväldigande majoritet. Det är alltför svårt och farligt att cykla mot rött där.

Det kan finnas flera orsaker till den dåliga regelefterlevnaden bland cyklisterna:

- Det känns onödigt att stanna eftersom det inte kommer några bilar
- Cyklisterna tycker att det jobbigt att stanna eftersom de då tappar rörelseenergi
- Vissa cyklisterna förstår inte att de framför ett fordon



Stadsgården vid Vikingterminalen. Här krävdes tidigare knapptryckning och många cyklade mot rött. Numera blir cykelsignalen automatiskt grön och är bara röd när det finns konflikerande trafik



En av de få trafiksignaler som man har tagits bort under senare år. Det har förbättrat framkomligheten på det viktiga cykelstråket från S:t Eriksbron mot Drottningholmsvägen. (Fridhemsgatan – S:t Göransgatan)

- Traditionen är dålig i Stockholm. Sämre än i till exempel Uppsala eller i storstaden Köpenhamn
- Polisövervakningen i Stockholm är nästan obefintlig
- Böterna är bara hälften så höga för cyklisterna i jämförelse med bilister och cyklisterna riskerar inte att förlora körkortet
- I och med ett dåligt planerat cykelvägnät känner cyklisterna en viss frustration

- I samband med vägarbeten verkar det som om cykeltrafiken ibland har glömts bort fullständigt
- Vissa trafiksignaler fungerar dåligt utifrån cyklisternas behov

Denna handbok tar framförallt upp den sista punkten. För att reducera antalet rödljuscyklingar bör man:

- Undvika signalreglering
 - I mindre korsningar kan kanske signalerna tas bort. Nyligen gjort i korsningen Fridhemsgatan – S:t Göransgatan
 - I trevägskorsningar kan cykeltrafiken längs det obrutna benet ledas utanför signalregleringen. Så är det gjort till exempel på Skeppsbron vid Slottsbacken i körriktning norrut
 - Led om möjligt högersvängande cykeltrafik utanför signalregleringen. Så är det gjort till exempel från Strömbro mot Stallgatan
- Maximera sannolikheten för att snabbt få grönt
- Göra det motiverat att stanna när det är rött genom att se till att annan konfliterande trafik då passerar korsningen

I de följande kapitlen redovisas flera sätt att åstadkomma de två sista punkterna. För att få en acceptabel trafikmoral krävs även polisövervakning och en ändrad syn på cykeltrafiken som ett riktigt transportmedel, jämfäst med biltrafiken.

⁴ Det finns mycket få mätningar, men en mätning tvärs över Renstiernas gata vid Gotlandsplan hösten 2002 visade att 29 % av alla ankommande cyklisterna cyklade mot rött medan 43 % av samtliga ankommande fotgängare gick mot rött. Gröntiderna var samma för gående och cyklister.

⁵ Sven Ekman, Cykelbanans utformning och cyklisters beteende, Stockholms gatukontor, Trafikbyråns rapport nr 73, 1980-10-16.

3.3 KONFLIKTER AV OLIKA TYPER

Framkomligheten för biltrafik kontra framkomlighet för cykeltrafiken

Ökad cykelvänlighet i trafiksignaler kan innebära en försämrad framkomlighet för biltrafiken. De flesta principer som förs fram i denna handbok (exklusive kapitel 6 "Om man vill gå längre...") har dock ingen eller mycket liten negativ effekt på andra trafikanter. Vissa åtgärder som förs fram i handboken förbättrar till och med bilarnas framkomlighet. Bland annat fungerande detektorer.

Högersvängande bil – cykel rakt fram

Detta är en konflikt som ställer till en hel del irritation och allvarliga olyckor. Både när man har cykelbana med cykelöverfart och när cykeltrafiken färdas i körbanan i blandtrafik. Konflikter med personbilar leder dock sällan till olyckor, utan främst till irritation och otrygghet. Högersvängande tunga fordon leder däremot till så allvarliga olyckor som dödsolyckor. En bidragande orsak är de döda vinklarna. Just när denna handbok skrevs (15/10 2003) inträffade en tragisk dödsolycka av denna typ i korsningen Odengatan – Sveavägen.

Vänstersvängande bil – cykel rakt fram

Vänstersvängande bilar (oavsett typ) är farliga, speciellt om de korsar en dubbelriktad cykelbana i frånfarten. Föraren av den vänstersvängande bilen är ofta koncentrerad på att hitta en lucka bland mötande bilar och missar lätt cyklister, speciellt om de kommer från "fel" håll. Det vill säga motriktade cyklister på en dubbelriktad cykelbana.

Gemensamma problem svängande bil (oavsett riktning) – cykel rakt fram

Rent juridiskt föreligger ett ganska tydligt krav på fordonsföraren att väja när han svänger⁶ i en signalreglerad korsning. Problemet är att alla fordonsförare inte alltid gör det och att alla cyklister



Livsfarligt för cykeltrafiken? Högersvängande lastbil skär cykeltrafikens kurs och båda har grönt samtidigt. (Ringvägen – Skansbrogatan)

inte är beredda på dessa faror. Möjliga källor till förbättring kan vara:

- Information till bilister om reglerna respektive till cyklister om farorna
- Fler cyklister i trafiken skulle göra att bilisterna får upp ögonen för dessa problem. I till exempel Köpenhamn tittar bilisterna mycket mer efter cyklister innan de svänger. De stannar ofta helt och vrider huvudet i 90 grader
- De nya EU-krav på bättre backspeglar som gäller för nya tunga fordon från och med 2005 kommer att innebära en förbättring i och med att den döda vinkeln försvinner. Eftermontering borde uppmuntras
- Geometrisk utformning enligt nedanstående kapitel där bil- och cykeltrafik avsiktligt blandas nära korsningen och där dessutom bilisternas stopplinje är tillbakadragen och cyklister har en cykelbox
- En tydligt markerad cykelöverfart eller cykelfält genom korsningen. Markerat med röd beläggning och med målade cykelsymboler
- En upphöjd cykelöverfart är bland de allra mest effektiva medlen för att reducera problemet

- Se till att den svängande bilisten kan se den gröna cykelsignalen och inte bara en eventuellt röd gångsignal
- Undvika att ha vänstersvängande bilar som letar lucka i mötande ström av bilar och därefter korsar cykeltrafik, åtminstone om det är en dubbelriktad cykelbana över frånfarten. Använd således separatreglerad vänstersväng (som dock har andra nackdelar) eller vänstersvängsförbud för bilarna
- Proov med varningssystem som aktivt varnar bilister i särskilt utsatta punkter. System av denna typ har funnits bland annat i korsningarna Roslagsvägen – Frescativägen och Hägerstensvägen – Kilbergsvägen. Någon utvärdering har däremot inte gjorts i Stockholm. Utomlands förekommer sådana varningssystem mer frekvent

Att i onödan reglera konflikten med trafiksignaler så att svängande bilar och cyklister alltid separeras är dock däremot ingen bra lösning. Det leder bland annat till ökade fördröjningar för cykeltrafiken och gör signalregleringen mer komplex.

⁶ Trafikförordningen 3 kap 30 §: "En förare som efter att ha svängt i en korsning skall passera ett bevakat övergångsställe skall köra med låg hastighet och har väjningsplikt mot gående som på rätt sätt har gått ut på eller just ska ut på övergångsstället. ... Skyldigheten ... gäller även mot cyklande och förare av moped klass II vid bevakade cykelöverfarter."

Observera orden "väjningsplikt" och "just ska ut på". Detta är, i jämförelse med andra regler i Trafikförordningen, en tuff skrivning. Liknande formuleringar rörande blandtrafik finns i 3 kap 26 §.

Situationen kompliceras dock av att Trafikförordningen dessutom innehåller andra regler, bland annat om att man ska väja när man lämnar en cykelbana, vilket gör rättsläget något diffust.

4 Trafiktekniska lösningar

4.1 GEOMETRISK UTFORMNING

Eftersom denna handbok primärt handlar om styrning av trafiksignaler och inte om utformning av cykellösningar är detta kapitel relativt kortfattat och tar inte upp alla aspekter på geometrisk utformning. Samtidigt är den geometriska utformningen mycket viktig. Det är enbart med en bra geometrisk utformning som det finns förutsättningar för att skapa en bra signalreglering.

Sträcka

Denna handbok handlar per definition om korsningar. Hanteringen av cykeltrafiken i korsning påverkas dock av hur man hanterar cykeltrafiken på sträcka:

- I innerstaden bör enkelriktade cykellösningar⁷ väljas, förutom utmed kajer och liknande. Detta beroende på högre trafiksäkerhet och större tydlighet. Det är dessutom enklare att åstadkomma bra signallösningar med enkelriktad cykeltrafik. Det är viktigt att bestämma sig för om en cykelbana är enkel- eller dubbelriktad⁸
- Valet mellan cykelbana och cykelfält beror på lokala förhållanden. Cykelfält är normalt enklare att hantera när man ska signalreglera. För att ett cykelfält ska fungera bra krävs att dubbeluppställning inte förekommer. Båda lösningarna kräver tillräcklig bredd, något större bredd för cykelbana än för cykelfält. Bredden behövs bland annat för:

- Vingelmän
- Passerande av fotgängare (cykelbana)
- Marginal för öppnande av bildörrar
- Omkörning (cykel – cykel)
- Snöröjning

- Cykeltrafik och gångtrafik bör, om möjligt, separeras. Orsaken är inte i första hand att det inträffar olyckor om man blandar cyklister och gående, utan att gående klagar, särskilt äldre som känner sig otrygga. Brist på separation drabbar dessutom cykeltrafikens framkomlighet och bekvämlighet. I innerstadsmiljö bör separationen normalt göras med nivåskillnad, olika beläggning och målade cykel-symboler
- Det stora angöringstrycket i innerstaden gör att uppfarter till cykelbanor respektive avslut av cykelbanor lätt blockeras av uppställda bilar. Med en bra utformning, stoppförbud och övervakning kan detta problem lindras⁹

Korsning med trafiksignal

Med tanke på signalreglering bör man tänka på följande vid korsningsutformningen:

- Enkelhet och begriplighet är att föredra
- Bara två ”faser” är att föredra i trafiksignalen. Det ökar begripligheten och minskar fördröjningen för cykeltrafiken. Den geometriska utformningen bör därför, om möjligt, vara avsedd för tvåfasstyrning
- Led om möjligt högersvängande cykeltrafik utanför signalregleringen. I trevägskorsningar bör cykeltrafiken

längs den obrutna sidan ledas utanför signalregleringen. Dessa lösningar måste utformas med omsorg för att undvika konflikter med gående. Denna typ av lösningar strider dessutom mot det så kallade Tillgänglighetsprogrammet¹⁰, men bör ändå om möjligt väljas. Det kan vara värt att studera den så kallade BePolite -signalen som används i Helsingfors. Den innebär en ofullständig reglering av konflikten mellan gående och cyklister¹¹

- Övergången från cykelbana till körfält eller cykelöverfart måste utformas med stor omsorg. Kantstödet måste dras ner till körbanenivån där en cykelbana ansluter till en körbana. Kantstenen ska inte fortsätta tvärs över, inte ens i körbanenivå. Invikta kantstöd är bäst och tydliggör för bilister att det är en cykelöverfart. (Målningen gör det också, men ”färg förgår, medan sten består”). Korrekt valda vinklar och andra mått är mycket viktigt
- Hanteringen av cykeltrafiken de sista tiotal metrarna närmast en korsning måste ägnas stor omsorg. Linjeföringen måste vara bra. Trädplanteringar bör inte förekomma på denna sträcka
- Hanteringen av cykeltrafik på väg rakt fram kontra högersvängande bil är svår. Det bästa är normalt att föra ut cykelbanan på körbanan före kors-

⁷ Observera att enkelriktade cykelbanor enligt gällande lagstiftning egentligen inte finns. En lagändring erfordras för att de normala cykeltrafiklösningarna i Stockholms innerstad ska fungera juridiskt! Detta problem har uppstått genom successiva förändringar från gamla VTK till dagens Trafikförordning. För att åstadkomma en enkelriktad cykelbana med dagens regler krävs en lokal trafikföreskrift, en ”bomtavla” (1.2.2) och en enkelriktningsskylt (”pilen”, 1.4.11). Någon sådan cykelbana finns troligen inte i Sverige. Om den fanns skulle skyltningen se något förvirrande ut.

⁸ Det finns flera exempel på nybyggda cykellösningar i Stockholm (Sockenplan, Lingvägen - Örbyleden etc) där cykelbanor är dubbelriktade i ena änden, men enkelriktade i andra änden.

⁹ Det finns konstigt nog inget generellt förbud mot uppställning på dessa ställen i Trafikförordningen. En lagändring vore önskvärd.

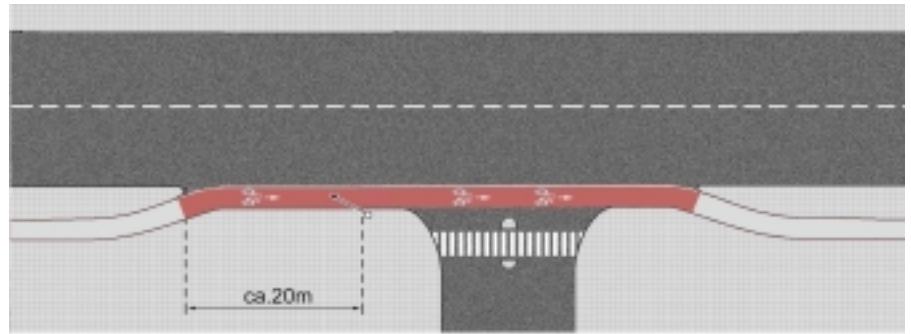
¹⁰ Stockholm - en stad för alla, Riktlinjer för att skapa en tillgänglig och användbar utemiljö, Stockholms gat- och fastighetskontor, 2001. Där återfinns texten: ”I situationer där avsteg från riktlinjerna måste göras skall anledningen förklaras och motiveras.”

¹¹ Cykel/gångsignal regleras med sekvensen röd/grön - gul blink/grön - gul blink/röd - grön/röd etc. Gångsignalen är exklusivt grön en relativt kort tid. Därefter kan cyklister passera gult blinkande cykelsignal, men enbart om gående har utrymt övergångsstället.

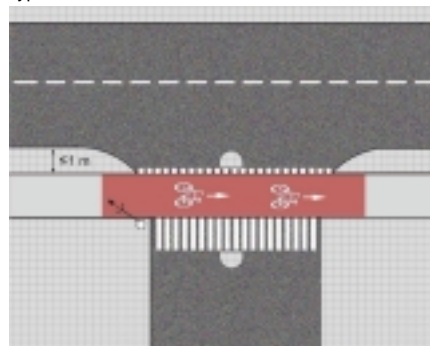
ningen (typfall 0 i vidstående figur). Om man väljer att ha en lösning med cykelöverfart (som man måste ha vid dubbelriktad cykelbana) bör cykelöverfarten i en signalreglerad korsning ligga så nära parallell fordonstrafik som möjligt. Det vill säga normalt hellre typfall 1 i VU94 del 10 än typfall 2. Radien bör vara så liten som möjligt för att hålla ner bilarnas hastighet vid svängen

- Vänstersvängande cykeltrafik glöms ibland bort¹². Det ska vara möjligt att svänga vänster med cykel om det går att svänga vänster med bil. Och helst även när det är förbjudet att svänga vänster med bil. Slussning av vänstersvängande cykeltrafik leder till stor fördröjning och bör undvikas
- Med tillbakadragen stopplinje och cykelbox¹³ kan cyklister köra fram och vänta vid rött utan att behöva stå vid bilarnas avgasrör. Cyklisterna kan dessutom komma iväg snabbt. Vänstersväng underlättas, men bara för cyklister som ankommer under rött. En dansk undersökning visar att antalet olyckor mellan högersvängande bil och cykel på väg rakt fram minskar med en dryg tredjedel med cykelbox. Antalet skadade cyklister i denna typ av olycka halveras¹⁴
- I och med att cykeltrafiken ökar och kan förväntas att öka ytterligare måste cykellösningarna utformas med en tillräcklig kapacitet

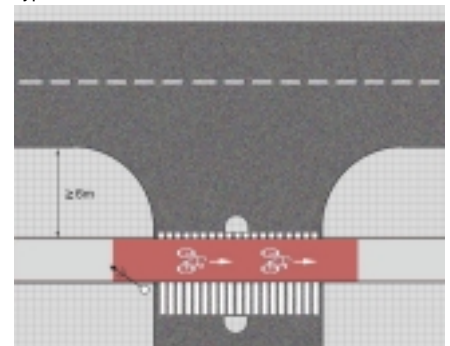
Typfall 0



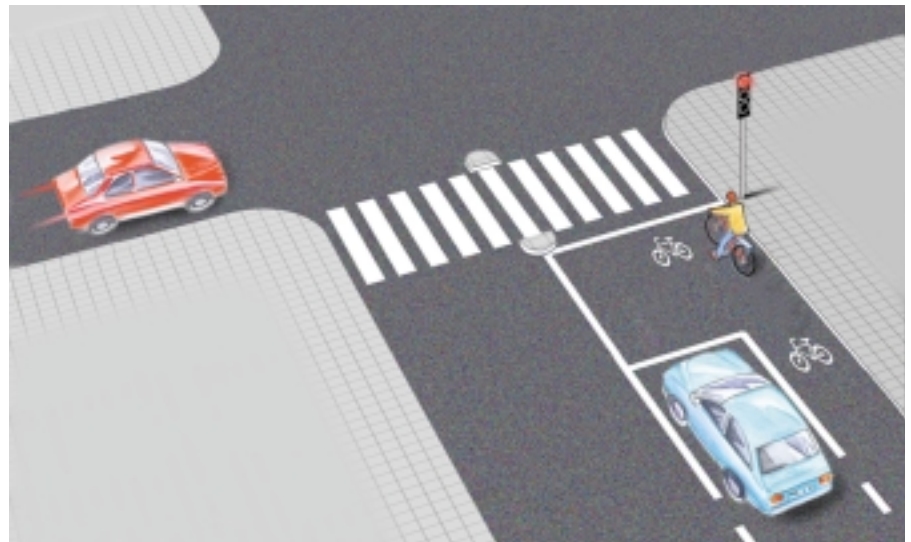
Typfall 1



Typfall 2



Överst (kallat typfall 0) förs cykelbanan ut i trafiken före korsningen (rekommenderas). Om vänstersväng i blandtrafik är aktuell måste cykeltrafiken släppas ut ändå tidigare, kanske 30 m före korsningen. Underst typfall 1 respektive 2 från VU94 del 10. Typfall 1 är att föredra vid signalreglering om typfall 0 inte fungerar. Vid dubbelriktad cykelbana går det inte alls med typfall 0



Tillbakadragen stopplinje med cykelbox. (Enbart illustration. Den exakta utformningen av cykelboxar för storskalig användning i innerstaden utreds av Tk)

¹² Exempelvis från Tjärhovsgatan ut på Götgatan och från Skeppsbron upp på Slottsbacken.

¹³ Cykelboxar blir av någon anledning ofta felmålade i Stockholm. På till exempel Fleminggatan kan man se flera olika varianter. Projektering och utförande måste göras med omsorg.

¹⁴ Lene Herstedt, Sikkerhed for cyklister og knallertkørere på hovedfærdselsårer i Københavnsområdet, Notat 5, Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, 1979.



Cykelöverfarter ska ha röd beläggning och ha målade cykelsymboler i konfliktpunkter. Färdriktningen för cyklister ska tydliggöras med pilar, inte med hur cykelsymbolen vänds

Hastighetssäkring

Utsatta cykelöverfarter bör utformas med upphöjning eller med busskuddar. Trafiksignaler är inget hinder för hastighetssäkring, men de behöver utformas med extra omsorg.

Cirkulationsplats

För att vara cykelvänliga bör cirkulationsplatser ha enfältiga tillfarter och rondellradier på bara 5 – 6 m. Vid stora biltrafikmängder krävs det i stället flerfältiga till- och frånfarter. Det är då svårt att skapa bra cykeltrafiklösningar.

Signalreglering av cykelöverfarter leder till problem och bör i normalfallet undvikas om inte cykelöverfarten på ett bra sätt kan flyttas till cirka 30 m bort från cirkulationsplatsen. I vissa cirkulationsplatser (till exempel Vanadisplan) har man tvingats att ha driftsformen ”släckt signal” vilket leder till många missförstånd och konflikter. Denna driftsform ska därför inte användas.

Valet mellan cirkulationsplTMats respektive signalreglerad korsning är ofta inte ett lätt val och man måste tänka på många faktorer. Valet är dock sällan aktuellt i innerstaden, där cirkulationsplats ofta är mer eller mindre omöjlig, varför frågan inte behandlas i detalj i denna handbok.

Målning och skyltning

- Måla cykelsymboler tätt, kanske var 25:e meter. Dessutom på och invid cykelöverfarter, ställen där cykelbanor börjar och slutar, vid infarter till fastigheter samt ställen där gångstråk ansluter. Det är inte bara cyklister som behöver se cykelsymbolerna, utan kanske i än högre grad bilister och fotgängare. Använd inte symbolernas vridning för att ange körriktning, utan använd pilar på samma sätt som i till exempel Göteborg
- Det ska alltid målas en stopplinje vid primärsignalen på cykelbanor så att cyklister inte tror att de behöver stanna vid sekundärsignalen där det oftast inte finns någon möjlighet att anmäla sig
- Använd röd¹⁵ beläggning på cykelöverfarter och cykelfält genom korsningar. Danska undersökningar visar att målade (blå) cykelöverfarter minskar antalet cykelolyckor med drygt en tredjedel och antalet allvarligt skadade cyklister minskar med mer än hälften¹⁶

Mer kunskap om geometrisk utformning

Vägverkets rapporter Vägutformning94, VU94 del 10 och 13 (2002), och den tidigare Argus (1987) ger mer information.

Mer detaljer återfinns i ett PM¹⁷ från utredningsavdelningen på Stockholms gatukontor. Ingen har under senare år arbetat med denna typ av principiella frågor i sådan detalj. Det arbetas dock nu med en handbok om cykeltrafikplanering för Stockholms innerstad. Handboken skrivs av Tyréns på uppdrag av Tk och kommer att bli klar under 2004.

¹⁵ Trots prov med olika färger på cykelöverfarter sedan minst 20 år i Sverige finns det ännu inga regler om detta. Olika städer använder dessutom olika färger. Blå (Malmö etc), gul (Burlöv etc) respektive röd (Stockholm och Örebro). Utomlands, framförallt i Tyskland, tycks rött dominera.

¹⁶ Sören Jensen et al, Cykelfelter - Sikkerhedsassig effekt i signalregulerede kryds, Rapport 51, Vejdirektoratet, 1996.

¹⁷ Sven Ekman, Detaljutformning av cykelbana vid gatukorsning, Stockholms gatukontor, 1980-01-16.

4.2 PLACERING AV LYKTOR OCH TRYCK-KNAPPAR

Detta kapitel handlar enbart om cykelsignaler. Fordonssignalers placering brukar normalt fungera bra för cyklister.

Cykelsignaler ska synas

Cykelsignalen har en lins med 10 cm diameter i jämförelse med fordonssignaler och gångsignaler som har en lins med 20 cm diameter. Den lilla linsen försämrar synbarheten. Detta utgör inget problem för cyklister, men man måste vara medveten om att till exempel svängande bilister kan ha svårt att uppfatta cykelsignalen.

Cykelsignaler kan monteras lågt (hängande) eller högt (stående). I Stockholm var tidigare alla cykelsignaler hängande. Hängande signaler har dock en tendens att lossna och bli hängande i sina kablar eftersom cyklister ofta håller i signalen medan de väntar vid röd signal. Man har därför för cirka 10 år sedan börjat montera dem stående i stället¹⁸. Andra väghållare har löst detta på ett bättre sätt genom att ha en nedre fästpunkt för hängande signaler (Göteborg, Örebro etc) eller ha en stående montering på samma låga höjd som normala hängande signaler (Malmö).

Övergången till stående cykelsignaler innebär att de syns sämre än förut (när man som cyklist står vid tryckknappslådan) och är mer lika fordonssignaler. En återgång till lågt monterade cykelsignaler, monterade på ett stabilt sätt, är önskvärd och bör övervägas.

Om man trots allt ska ha höga cykelsignaler gäller:

- Det ska finnas en sekundärsignal på mittrefug eller på annat lämpligt ställe. (Krav enligt gällande förordning)
- Om det inte går att placera sekundärsignal enligt ovanstående punkt (till exempel beroende på en oreglerad konflikt direkt efter signalregleringen) måste låg cykelsignal användas i tillfarten, lämpligen kombinerad med en hög sekundärsignal på samma stolpe



En låg cykelsignal blir lätt hängande i sina kablar. Främst beroende på att cyklister använder dem som "handtag" när de väntar på grön signal. Den infästning som används i Stockholms stad håller inte för detta. Andra städer har bättre lösningar



Höga cykelsignaler är inte lätta att se. (Rörstrandsgatan vid S:t Eriksplan) Här finns det ingen sekundärsignal för vänstersvängande cykeltrafik från S:t Eriksgatan mot Torsgatan



¹⁸ Detta trots att VU94 del 13 skriver att "primärsignal bör placeras lågt".



Figur: Det får inte vara så här svårt att nå tryckknappen

Stolpe med tryckknapp ska vara inom räckhåll

Där det behövs tryckknapp monteras den normalt på samma stolpe som primärsignalen. Denna stolpe ska om inte cykeltrafiken är försumbar vara placerad på höger sida i köriktningen och vara placerad så att cyklister lätt når tryckknappen¹⁹.

För att lätt kunna nå tryckknappen bör stolpen vara placerad nära cykelbanan, lämpligt avstånd är 0,3 m, maximalt 0,4 m. Tryckknappen måste dessutom vara placerad så att cyklister står säkert. Framhjulet får inte sticka ut i körbanan. Detta innebär att stolpen måste vara in-dragen från körbanan, minst 1,25 m.

I Göteborg använde man tidigare räcken för att erbjuda en bekväm väntan. Denna lösning tar dock plats, försvårar anpassningen för funktionshindrade, kostar pengar och försvårar driften. Dessutom minskar behovet av denna lösning om cyklister normalt inte behöver trycka på knappen beroende på automatisk anmälan. Det är också bara en cyklist åt gången som bekvämt kan vänta vid räcket. Nyttan torde troligen inte överstiga nackdelarna? En anledning till att man använde dessa räcken i Göteborg är att man inte har sekundärsignaler.



Figur: Principskiss av "Göteborgsräcke". En tilltalande idé, men kanske inte det allra viktigaste? Sekundärsignal och automatisk detektering är nog viktigare

4.3 DETEKTERING, ÄVEN AV CYKLISTER

Detektering är ett område där cykeltrafiken är missgynnad i jämförelse med biltrafiken. Problemen handlar dels om att cyklister tvingas att stanna och trycka på knappar för att få grönt, dels om att detektorslingor inte alltid reagerar på cykel. Utöver onödiga stopp och långa väntetider förorsakar den bristfälliga detekteringen irritation bland många cyklister.

Det är dessutom möjligt att åtgärda dessa problem utan att det går ut över andra trafikanter. Däremot kan kostnaderna öka en del.

Cykeltrafik på körbana (blandtrafik eller cykelfält)

I korsningar är det vanligt att fordonssignalen blir grön först efter anmälan från en detektorslinga. Ofta kan man åtminstone dagtid i samordnade system få en enklare och stabilare funktion genom att låta fordonssignalen gå grön automatiskt i varje omlopp, även utan detekterat gröntbehov.

När det krävs anmälan för att en fordonssignal ska bli grön är det mycket viktigt att slingan närmast stopplinjen reagerar på cykel. Det är ingen slump att vingen på en detektor är 1,1 m lång i färdriktningen. Det beror på att en normal cykel har axelavståndet 1,1 m. Med detta avstånd är således båda hjulen samtidigt över slingans trådar. Eftersom slingans känslighet avtar med kvadraten på avståndet till passerande metallföremål är det framförallt fälgarna som ger utslag. Cyklar med plastfälgar detekteras således inte bra med slinga. Plastfälgar är lyckligtvis mycket ovanliga²⁰. Lättmetallfälgar detekteras däremot.

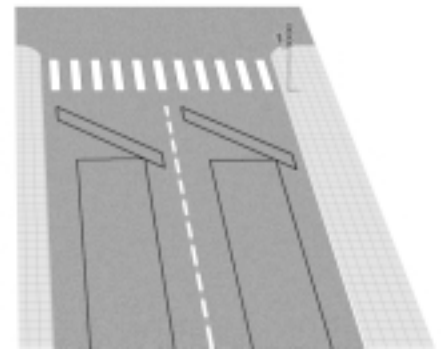
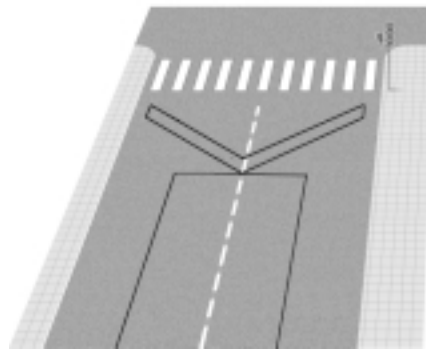
¹⁹ I reglerna står det att tryckknappen bör vara placerad till höger. Det vill säga inget krav. Å andra sidan skall man enligt Trafikförordningen hålla till höger som cyklist. Det kan således vara svårt att lagligt trycka på en vänsterplacerad knapp.

²⁰ Racercyklar har allt oftare kolfiber- eller kevlarfälgar. Om detta kommer att bli vanligt i framtiden kommer det inte att gå att detektera cyklar med nedfrästa slingdetektorer.

För att åstadkomma en säker detektering av cykel krävs följande:

- Se till att passageslingan alltid täcker hela körfältsbredden. Man bör fräsa maximalt 20 cm från kantsten. Vissa sorters fräsar klarar inte det
- Lägga passageslingan (vingen) i många varv. Fyra varv i stället för normala tre varv. Antalet varv måste anges på kabelplanen
- När man har långloop med passage-slinga och mer än ett körfält ska man alltid fräsa separata detektorer per körfält för att säkerställa en hög cykelkänslighet för vingen. Alternativt kan man sära långloop och passage-slinga i två olika detektorer
- Även passageslinga utan långloop bör bara täcka ett körfält för att säkert detektera cykel
- Ställ in en låg känslighet i detektorförstärkare så att cyklar detekteras säkert under alla förhållanden
- Olika fabrikat av detektorförstärkare detekterar cyklar olika bra. Det kan vara av intresse att prova ut detta
- Verifiera att det verkligen fungerar. Dels genom beräkningar i förväg, dels genom mätningar av induktans och isolationsmätning efter läggning av slingan, dels genom prov med en testcykel²¹. Det behöver utvecklas testmetoder för detta. Det räcker inte att observera en passerande cyklist en gång. Detekteringssäkerheten bör vara minst 99 %

Trots att det sedan många år har funnits teknik för att detektera cyklar med slingor fungerar det inte alltid bra i praktiken. En undersökning på Kungsholmen 1995 visade att cirka 30 % av detektor slingorna inte reagerade på cykel²².



*Med en enda stor detektor som täcker två körfält blir cykelkänsligheten alltför dålig (vänster)
Cykeldetekteringen blir bra om man delar slingorna med en detektor per körfält (höger)*

Det är också möjligt att använda andra detekteringsmetoder såsom radar, IR eller video. Ännu så länge bedöms dock slingan vara bäst i normalfallet.

Cykeltrafik på cykelbana

Cykeltrafik på cykelbana regleras normalt av cykelsignaler. Principen bör vara att cyklister ska få grönt så lätt som möjligt:

- Liksom för fordonssignaler ovan bör man om möjligt, åtminstone dagtid, låta signalen gå till grönt automatiskt i varje omlopp
- Överanmälan från parallell gångsignal är självklar, hela dygnet
- Överanmälan från parallell fordonsgrupp är normalt möjlig hela dygnet

Även med ovanstående funktioner måste en cyklist som kommer ensam kunna detekteras. Detta bör då ske med:

- Nedfrästa detektorslingor lagom långt från stopplinjen. På plan mark är 20 m lagom för att i bekväm tid hinna få grönt om signalen har viloläge allrött. Om det i stället är återgång till konflikterande trafik som viloläge behövs 40 m och en väl tilltagen minsta gröntid. I nedförsbackar krävs längre

avstånd, cirka 50 % längre efter en lång nedförsbacke. Riktningsskänliga detektorer ska användas om det förekommer dubbelriktad cykeltrafik. Placeringen är viktig så att cykeltrafiken säkert passerar över slingan och i så flack vinkel som möjligt. Det är normalt enklare att få en liten slinga på cykelbana att reagera på cykel än en stor slinga i körbanan, men råden i avsnittet om cykeltrafik i körbana ska ändå följas. Fyra till sex varv kan användas. I vissa fall finns risken för felanmälan om det finns olika möjliga färdvägar. Man bör då hellre acceptera några felanmälningar än dålig detekteringsstandard

- Om det är svårt att placera slingor kan radar eller video övervägas. En fördel med dem är att de inte reagerar på barnvagnar
- Som komplement och bekräftelse behövs en tryckknappslåda
- Indikeringslampan i tryckknappslådan måste synas på avstånd, även i solsken. Så är inte fallet med dagens utrustning som bara syns i en liten vinkel och dessutom syns dåligt i solsken²³

²¹ Det måste vara en cykel eftersom vingarnas utformning bygger på att framhjul och bakhjul samtidigt passerar över var sin slingtråd. Det bör vara en minicykel med tjocka däck för att få så lågt utslag som möjligt. Små hjul respektive tjocka däck gör nämligen att mindre mängd metall finns nära slingtrådarna. Som en följd av produktionen av denna handbok anskaffade Trafiktjänsten en cykel för detta ändamål hösten 2003.

²² Nya Cykeltidningen, nr 3/95, Svenska Cykelsällskapet.

²³ I ett utvecklingsprojekt finansierat av Vägverket provar nu Gatu- och fastighetskontoret en tryckknappslåda med en extra diodring runt tryckknappslådan i korsningen Renstiernas gata - Gotlandsgatan. Utrustningen har tagits fram av Prisma Trafik AB. Det har tyvärr visat sig att dioderna inte syns tillräckligt bra i solsken. I gynnsamma ljusförhållanden syns dock ringen bra i 360 grader.



Cykeltillfart med slingdetektering. Dubbla slingor för att känna riktning

Mer kunskap om slingdetektering

Mycket bra kunskap om framförallt slingdetektering av cykel finns i Kommunförbundets rapport "Bättre cykel-detektorer" (1996). I en TFK-rapport (Kronborg, 1995) konstateras att man anser det vara svårt att med säkerhet detektera cykeltrafik med slingdetektorer i Finland, Norge och Sverige. Däremot anser man att det fungerar bra i Danmark och Nederländerna. Detta tyder kanske på att det inte primärt är tekniska problem eftersom man verkar klara det bra i länder med en stark cykeltradition²⁴.

I rapporten "Slingriga detektorer" (Svenska kommunförbundet, 1995) finns detaljerade beräkningsanvisningar för slingdetektorer och ett mätprotokoll för mätning av induktans.

4.4 VÄNTAN PÅ GRÖNT

Från ankomst till stopplinjen till grön signal bör det inte gå alltför lång tid.

Man bör använda en generös privilegietid. Detta innebär att en cyklist som anmäler sig "lite för sent" ändå får grönt om cykelgruppen har allierade grupper som redan tidigare har anmält grönbehov. Det är viktigt att fientliga signalgrupper har så kort gröntid som möjligt. För fordonstrafiken bör förlängningskriterierna vara satta snålt så att inte ströbilar upprätthåller grönt. För fientliga fotgängargrupper kan man ha korta gröntider om man använder radardetektorer för att förlänga grön fotgängarsignal så länge det finns fotgängare ute på övergångsstället²⁵.

För oberoende signalreglerade övergångsställen/cykelöverfarter som inte ligger i en fullständigt signalreglerad korsning visar erfarenheten att den

maximala förlängningstiden för fordonsggrupperna inte bör överstiga 20 - 25 sekunder inklusive fråttid.

För samordnade signalreglerade korsningar är omloppstiden det viktiga. Den bör vara högst 80 sekunder under rusningstid, lägre under mellantrafiktiden. Många system i Stockholms innerstad har en omloppstid på 100 sekunder under rusningstid. Man bör ofta kunna sänka omloppstiderna, åtminstone utanför maxtimarna.

Signalreglerade övergångsställen och cykelöverfarter som inte ligger i en signalreglerad korsning, men som ligger i ett samordnat trafiksignalsystem upplevs som extra tröga. Dessa har normalt omotiverat långa väntetider. Väntetiden bör minskas genom att ta in dem två gånger per omlopp och/eller ha frikostiga privilegietider.



Väntan på grönt kan bli lång

²⁴ Även klimatskillnaden kan spela in. Speciellt äldre icke självtrimmande detektorförstärkare var känsliga för temperaturskillnader mellan sommar och vinter.

²⁵ I ett utvecklingsprojekt finansierat av Vägverket provar nu Gatu- och fastighetskontoret olika strategier i korsningen Renstiernas gata - Gotlandsgatan. Bland annat en förlängning av en i grunden kort fotgängartid. Det verkar fungera mycket bra och gynnar bland annat cykeltrafiken längs Renstiernas gata. Även fotgängarna tjänar på detta genom att man kan vara generös och ge mycket lång maximal gröntid i fotgängarsignal, samt genom att väntetiden till nästa gröna fotgängarsignal i medeltal blir kortare. Man provar även tuffare kriterier för att stoppa biltrafiken vilket gynnar cykeltrafiken tvärs Renstiernas gata.

4.5 GRÖN SIGNAL

Gröntid - cykeltrafik i körbanan

I fordonssignaler har cykeltrafiken normalt inga problem med gröntidens längd. För sekundära tillfarter kan det dock vara viktigt att signalen inte går till rött efter upphört grönbehov, utan förblir grön lika länge som allierade gröna signalgrupper.

Gröntid - cykeltrafik på cykelbana

När cykeltrafiken har egen bana och därmed cykelsignaler kan dessa vara programmerade så att de alltid går till rött efter mingrönt. Detta är oftast onödigt och leder till fördröjningar för cykeltrafiken. Principerna bör vara:

- Om en parallell gångsignal är grön ska cykelsignalen vara grön så länge att säkerhetstiden för gångsignalgrupp och cykelsignalgrupp slutar samtidigt. Detta innebär att cykelsignalen ibland kan vara grön längre tid än parallell gångsignal²⁶
- Cykelsignalen bör dessutom vara grön lika länge som parallell fordonssignalgrupp. Om man vill tjäna tid i växlingen kan cykelsignalen växla till rött när den parallella fordonssignalgruppen börjar mäta fråntid om det rör sig om en kort maximal fråntid
- För cykelöverfarter med korta gröntider och intensiv cykeltrafik kan det i och med att cykeltrafiken ökar bli aktuellt att använda detektorer för att förlänga grönt i cykelsignalerna

Olika besked i cykelsignal och parallell fotgängarsignal

En konsekvens av ovanstående är att det i vissa korsningar kan vara grönt i cykelsignalen och rött i parallell fotgängarsignal. Detta kan vara förvirrande i vissa lägen och antalet klagomål på detta tycks ha ökat under senare år. Det är normalt att kunna visa detta signalbesked i Stockholms stad sedan mycket lång tid. Andra väghållare (till exempel Vägverket Region Stockholm) låter däremot alltid gång- och cykelsignal följa varandra. Det leder till minskad förvirring, men är inte cykelvänligt eftersom det leder till en motvilja att anmäla grönbehov till cykelsignalen eftersom det i så fall skulle konsumera så mycket tid. Nuvarande praxis i Stockholm bör därför behållas.

Det är viktigt att en svängande bilist ska kunna se cykelsignalen så att bilisten inte tror att cyklisterna cyklar mot rött. Sekundärsignal är ett måste och den bör kanske snarast riktas mot de svängande bilarna än mot cyklisterna. Gångsignalen kanske kan vinklas bort något. Vid enkelriktade cykelöverfarter uppstår problem med vänstersvängande bilar som inteser någon cykelsignal alls. I denna situation bör cykeltrafiken ledas ut i körbanan och regleras av fordonssignalerna.

I innerstaden försöker man redan att eliminera detta problem genom att, där det bedöms möjligt, överanmäla från cykelsignal till fotgängarsignal. Ett sätt att oftare kunna göra detta är att visa grön fotgängarsignal kortare tid och att förlänga denna tid då det finns någon kvar på övergångsstället. Detta provas nu i korsningen Renstiernas gata – Gotlandsgatan, se föregående sida.

Förgrönt

För att underlätta för cykeltrafiken skulle det kunna vara bra med förgrönt. Detta innebär att cykelsignalerna blir gröna några sekunder före parallella fordonssignaler. Även fotgängare skulle vara betjänta av förgrönt. Nackdelen med förgrönt är att det normalt tar ganska mycket kapacitet från biltrafiken. Nyttan är troligen inte så stor att förgrönt bör användas generellt, men i vissa specialfall är det befogat.

Förgrönt i samband med tillbakahållna starter i gröna vågor kan vara intressantare. Se kapitel 4.6.

Vad som verkligen är viktigt och som det ibland slarvas med är att se till att det finns en så kallad tilltidslösning så att fordonssignaler inte kan bli gröna före parallella cykel- och gångsignaler. Om inte denna tilltidslösning finns ökar risken för tillbud mellan svängande bilar och oskyddade trafikanter.

4.6 GRÖN VÅG FÖR BILTRAFIK OCH CYKELTRAFIK

I Stockholms innerstad är det vanligt att signalerna i ett begränsat område, normalt 5 - 10 korsningar, är sammankopplade i system med gröna vågor. Detta kallas samordnad styrning. Tanken är bland annat att:

- Minimera fördröjningarna och antalet stopp för biltrafiken genom att skapa gröna vågor i huvudrelationerna
- Undvika blockering av närliggande korsningar
- Göra huvudgatorna attraktiva så att de drar åt sig biltrafik från andra gator

²⁶ Detta är viktigast när man använder grön blink i fotgängarsignalerna. Bland annat beroende på problem med bussprioritering och grön blink i fotgängarsignalerna, samt att alla fotgängarsignaler bör fungera likartat, tas nu grön blink bort i Stockholms stad.

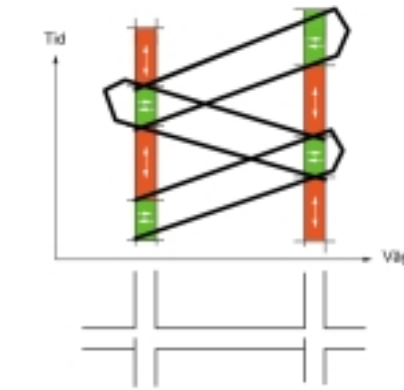
Man måste observera att det inte går att skapa gröna vågor åt alla i alla riktningar. Man måste prioritera.

Gröna vågor innebär tre stora problem för cykeltrafiken:

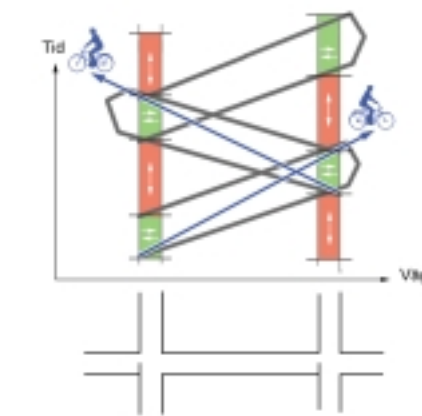
- Den dimensionerande korsningen (utifrån biltrafikens behov) bestämmer den gemensamma omloppstiden vilket innebär att lägre belastade korsningar har en längre omloppstid än vad som behövs. Detta innebär onödigt långa väntetider för cykeltrafiken i jämförelse med en kortare omloppstid
- De gröna vågorna planeras normalt för en hastighet på cirka 45 km/h vilket gör att cykeltrafiken inte hinner med de gröna vågorna
- För att få fina gröna vågor har ibland starten hållits tillbaka i en körriktning. Detta missgynnar cykeltrafiken kraftigt och upplevs irriterande. Till exempel Odengatan – Sveavägen (österut) och Fleminggatan – Polhemsgatan (österut)

Här finns det verkligen en potential till förbättringar, utan att det skulle behöva drabba biltrafiken mer än marginellt:

- Rita in cyklister i väg-tiddiagrammen²⁷. Normalt med 20 km/h (5,6 m/s), men hänsyn bör tas till lutningar. I och med att cyklister vid röd signal oftast tar sig fram framför köande bilar kan man normalt antaga att cyklisterna startar först i vägen
- Justera samordningen så att om möjligt cykeltrafiken kan komma genom hela systemet utan stopp. Detta kan vara fullt möjligt. Om samordningen är 500 m lång²⁸ cyklar en cyklist utmed hela sträckan med 20 km/h på 89 sekunder. En bil som håller 45 km/h kör samma sträcka på 40 sekunder. Cykeln tappar således 49 sekunder i jämförelse med



Perfekta gröna vågor åt två håll. Detta går inte alltid att åstadkomma i verkligheten eftersom det förutsätter att omloppstid, korsningsavstånd och våghastighet stämmer överens



Gröna vågor med irriterade cyklister som startar i början av grönt och hänger med i den gröna vågen

en bil. Om omloppstiden är 80 sekunder kan det gröna fönstret vara så stort att cyklisten hinner genom, åtminstone i en körriktning. Ju lägre hastighet man ansätter för den gröna vågen, desto lättare blir det att få med cykeltrafiken. Långsammare gröna vågor skulle stämma bra med tankarna i Lugna gatan.

Långsamma fritidscyklister skulle kanske inte bli hjälpta av detta, men väl de som dagligen relativt snabbt cyklar till och från sitt arbete. De har ju även möjligheten att lära sig samordningen och cykla lite fortare vid behov

- Ta bort tillbakahållen start när det stör för cyklisterna. Även bilförarna skulle gilla detta, få förstå anledningen till den sena starten. Nackdelen är att vissa bilar tvingas stanna två gånger vilket leder till ökade avgasutsläpp och ökad energiförbrukning. Detta är således en svår avvägning mellan olika intressen
- Ett alternativ till att ta bort den tillbakahållna starten kan vara att ge cykeltrafiken förgrönt, ofta 10 - 15 sekunder förgrönt. Detta kräver separata cykelsignaler och lämpligen att cyklister och biltrafik är åtskilda vid stopplinjen med en refug eller en kantsten. Ett alternativ kan vara att sätta upp fordonssignaler och cykelsignaler på samma stolpar och betrakta cykelsignalerna som undantagssignaler. Detta är troligen juridiskt korrekt, men frågan är hur det fungerar i praktiken. Praktiska prov behövs
- Lyft ut lägre belastade korsningar i de yttre ändarna ur samordningen om det kortar ner den samordnade sträckan och underlättar grön våg för cyklister som cyklar utmed samordningen. Detta kan med fördel även göras om många cyklister korsar på tvären i korsningen
- Alternativt kan man låta perifera lägre belastade korsningar gå på halva omloppstiden

I Odense finns det system som med små lampor visar cyklisterna hur de ska anpassa sig till de gröna vågorna. Resultaten är positiva²⁹. Nyttan med sådana system i Stockholm skulle däremot inte bli så stor. Användning av framtider och framförallt den väl utbyggda bussprioriteten gör det omöjligt att rekommendera en viss fart.

²⁷ Detta har man konstigt nog aldrig gjort i Stockholms stad.

²⁸ Motsvarar sträckan Polhemsgatan - Pipersgatan på Fleminggatan. En ganska normal samordning med fem signalregleringar.

²⁹ Dansk Vejtidskrift, maj 2003, s 10.

5 Drift och underhåll

Det räcker inte med att en trafiksignalanläggning fungerar bra när den är ny. Den måste fungera tillfredsställande under åtskilliga år under varierande förhållanden.

5.1 SLINGDETEKTERING

Upptäckt av fel

Den svagaste länken för cykeltrafiken är slingdetekteringen. Som nämnts i kapitel 4.3 har det konstaterats att cirka 30 % av slingorna inte reagerar på cykel. Denna handbok pläderar dessutom för fler slingor.

Erfarenheter från Danmark och Nederländerna visar att det går att få slingdetektorer att fungera bra (Kronborg, 1995). Detta förutsätter dock bland annat en väl fungerande driftsorganisation som upptäcker dåliga slingor (innan felanmälningar kommer) och skyndsamt åtgärdar dem.

Lagning av fel

Det tar ofta mycket lång tid innan fel på slingor åtgärdas. Ett exempel från Stockholms ytterstad är Hammarby fabriksväg - Textilvägen. En fordons-slinga lade sig konstant i anmälände läge i november 2002 och felanmälades då. Konsekvensen blev att korsande cykeltrafik alltid fick vänta i cirka

25 sekunder, även om det var tomt i biltillfarten. Felet kvarstod fortfarande i december 2003, ett drygt år senare.

Stockholms stad har ett stort "berg" av trasiga slingor. Inte bara cykeltrafiken drabbas negativt, utan även annan trafik. Ambitionsnivån måste höjas. Ett stort problem i innerstaden är att många av felen inte primärt beror på väghållaren, utan på andra entreprenörer som arbetar i gatan. Enligt uppgifter från Trafiktjänsten beror cirka 90 % av samtliga samtidigt förekommande detektorfel på yttre faktorer av typen schakt, etableringar med mera³⁰. Det behövs bättre rutiner för att hålla ordning på dessa aktiviteter, samt bättre rutiner för provisoriska åtgärder vid fel.

Ständig anmälan i väntan på lagning!

Om det inte finns alternativ detektering³¹ ska en slinga som inte reagerar på cykel programmeras om till ständig anmälan fram till dess att den lagas. Annars kan ju inte en cyklist passera legalt. Detta förfaringssätt skulle dessutom öka pressen på en snar lagning. Risken med detta förfaringssätt är att man i samband med lagningen glömmer att återställa detektorfunktionen.



Varför rött?

³⁰ Detta handlar om helt utslagna slingor, inte om bristfällig cykelkänslighet. Dålig cykelkänslighet beror normalt inte på yttre faktorer.

³¹ Detta gäller bara cykeltrafik i blandtrafik. Vid cykelsignaler på cykelbana finns det alltid en tryckknapp.

5.2 INDIKERINGSLAMPA

Indikeringslampan i tryckknappslådan syns dåligt redan när utrustningen är ny (se kapitel 4.3) och syns därefter allt sämre när utrustningen åldras. Utrustningen måste bytas regelbundet eller helst hålla högre kvalitet från början.

5.3 CYKEL SIGNAL

Beroende på det lilla lykthuset på cykelsignaler var trasiga glödlampor tidigare ett stort problem. Glödlampor för cykelsignaler höll sämre kvalitet än andra signallampor, som var specialtillverkade. Det blev dessutom alltför varmt i de små lykthusen. Med övergången till ljusdioder (LED) har dessa problem försvunnit. Cykelsignalerna borde dock ha lampövervakning på samma sätt som fordonssignaler. Efter inledande tekniska problem i och med övergången till LED har detta nu blivit tekniskt möjligt, åtminstone för de nyaste styrapparaterna.



5.4 MÅLNING

Det är viktigt att cykelöverfarter, tillbakadragna stopplinjer och cykelboxar underhålls väl så att målningen inte nöts bort helt.

5.5 VÄGAR BETEN

– GLÖM INTE CYKELTRAFIKEN

I samband med vägarbeten ska principen vara att cykeltrafiken ska tas om hand med samma ambitionsnivå som biltrafiken. Man kan inte förutsätta att cyklisten stiger av cykeln och blir gångtrafikant när det blir besvärligt.

Inte ovanliga brister i samband med vägarbeten är:

- Helt eller delvis blockerade cykelbanor och cykelöverfarter
- Ingen vägvisning
- Inga alternativvägar
- Skymda eller nedmonterade cykelsignaler
- Tryckknappar som är svåra eller omöjliga att nå



Vad ska detta föreställa?
(Foto: Svante Berg, Vägverket)

Ambitionen i samband med vägarbeten verkar inte alltid räcka till, eller verkar i vissa fall saknas helt. Det finns inte heller någon dokumenterad policy i Stockholms stad. Uppgjorda trafikordningsplaner frångås ofta och kontrollen är bristfällig.

6 Om man vill gå längre...

Tidigare kapitel har beskrivit cykelvänlig trafiksignalstyrning under följande restriktioner:

- Konventionell signalreglering
- I princip oförändrad framkomlighet för biltrafiken
- Inga större kostnadsökningar

Några idéer i kapitlet är dock relativt nya. Bland annat att rita in en cykellinje i väg-tiddiagrammen för samordnade trafiksignaler och att därefter försöka anpassa de gröna vågorna för cykeltrafiken. Men de uppfyller ändå ovanstående tre kriterier.

I detta kapitel pekas på vilka åtgärder som bör genomföras om man mer kraftfullt ska prioritera cykeltrafikens intressen. Det innebär att andra intressen får stå tillbaka, framförallt biltrafikens, men även busstrafikens, framkomlighet. Vissa åtgärder kan även gå ut över fotgängarnas trygghet. Hur hårt man vill prioritera cykeltrafiken är en politisk fråga.

I vidstående tabell illustreras olika verktyg för att kraftfullt prioritera cykeltrafiken i trafiksignaler:

Verktyg nummer 1 (sänkt omloppstid) är kraftfullt och kan vara realistiskt på många ställen.

Verktyg nummer 3 (långsammare gröna vågor) är särskilt intressant och bör studeras vidare. Kanske i samband med planerna på en trafiksäkerhetssatsning på Hornsgatan? Man behöver inte gå så lågt som till 30 km/h för att få en positiv effekt.

Verktyg för att kraftfullt prioritera cykeltrafik i trafiksignal	Fördel för cykeltrafiken	Nackdelar för andra och kommentarer
1. Sänkt omloppstid (i såväl samordnade signaler som oberoende)	Kortare väntetid. Cykeltrafiken behöver själv nästan aldrig mer än 10 s gröntid. Det är andras behov som drar upp gröntiden. Kan dock innebära nackdelar för dem som cyklar utmed en samordning i en grön våg	Försämrad framkomlighet för biltrafiken. Risk för köer och ökade emissioner. Svårare att prioritera busstrafik
2. Ta bort alla pilsignaler och eftergrönt i normala korsningar. Enkel tvåfasstyrning	Kortare väntetid. Cyklister har sällan nytta av specialfunktioner	Försämrad framkomlighet för biltrafiken. Risk för köer och ökade emissioner. I vissa fall försämrad trafiksäkerhet
3. Gröna vågor konstruerade för cykeltrafik i stället för bilar i samordnade system	Färre stopp och minskad fördröjning	Längre körtider. Sänkt kapacitet. Busstrafiken klarar sig bra eftersom det ligger hållplatser inne i samordningarna och möjligheten att prioritera bussar finns kvar. Verktöget stämmer bra med tankarna i Lugna gatan där 30 km/h anbefalls för ställen där oskyddade trafikanter och bilar blandas
4. Stabilare styrning i samordnade system utan framtider och bussprioritering	Enklare för vanecyklisten att planera sin cykling så att antalet stopp minimeras	Något sämre framkomlighet för biltrafiken. Något försämrad trafiksäkerhet. Mycket sämre för busstrafiken
5. Ta hänsyn till cykeltrafiken vid optimerande styrning med t ex Spot. (Provas på Kungsholmen)	Vissa förbättringar i framkomlighet genom att cyklar viktas upp i förhållande till biltrafiken	Vissa försämringar i framkomlighet genom att cyklar viktas upp i förhållande till biltrafiken
6. Ta bort trafiksignalerna i många mindre korsningar	Bättre framkomlighet. Bättre laglydnad	Farligare för fotgängare att korsa större gator om man inte hastighetssäkrar. Protester från boende
7. Led i ännu högre utsträckning cykeltrafiken utanför signalregleringar	Bättre framkomlighet. Bättre laglydnad	Konflikter med gående. Kräver stor tydlighet i utformningen och anpassning till varje enskild plats
8. Lägg in cykelgrupper på flera ställen i omloppet och med långa privilegietider om de inte har automatisk anmälan	Bättre framkomlighet. Bättre laglydnad	Risk för sämre framkomlighet för biltrafiken. Något krångligare programmering av styrapparaterna

Verktyg nummer 8 (flera gånger per omlopp) är också intressant och kan vara tillämbart i vissa komplexa korsningar med cykelöverfarter. Till exempel Sveaplan, Roslagstull med flera.

I övrigt är verktygen använda fullt ut kanske inte generellt användbara, men delar av dem kan användas från fall till fall.

7 Checklista

50 PUNKTER OM CYKLAR OCH TRAFIKSIGNALER

Denna checklista innehåller i princip samma information som tidigare kapitel. Skillnaderna är att checklistan är skriven som konkreta handfasta rekommendationer utan några resonemang och motiveringar. Vissa mindre viktiga punkter har utelämnats. Sorteringen är delvis annorlunda än i de tidigare kapitlen.

Det som i väsentliga delar avviker från nuvarande normala praxis är markerat kursivt. Likaså funktioner som det alltför ofta slarvas med.

Övergripande

1. Undvik signalreglering i mindre korsningar
2. I innerstaden bör enkelriktade cykellösningar väljas, förutom utmed kajer och liknande
3. Valet mellan cykelbana och cykelfält beror på lokala förhållanden. Båda lösningarna kräver tillräcklig bredd
4. Cykeltrafik och gångtrafik bör separeras. I innerstadsmiljö normalt med nivåskillnad, olika beläggning och målade cykelsymboler
5. För att vara cykelvänliga bör cirkulationsplatser ha enfältiga tillfarter. Signalreglering av cykelöverfarter kan leda till problem. *Driftsformen "släckt signal" ska inte användas*

Geometrisk utformning

6. Enkelhet och begriplighet är att föredra
7. Två "faser" är att föredra i trafiksignalen. Det ökar begripligheten och minskar fördröjningen för cykeltrafiken
8. I trevägskorsningar bör cykeltrafiken längs den obrutna sidan ledas utanför signalregleringen

9. Led om möjligt högersvängande cykeltrafik utanför signalregleringen
10. Passagen från cykelbana till körfält och vice versa måste utformas med stor omsorg. Risker för feluppställda bilar måste beaktas. Bra linjeföring närmast före korsningen är viktig
11. Hanteringen av cykeltrafik rakt fram kontra högersvängande bil är svår. Det bästa är normalt att föra ut cykelbanan på körbanan före korsningen
12. Västersvängande cykeltrafik glöms ibland bort. Det ska vara möjligt att svänga vänster med cykel om det går att svänga vänster med bil. Och gärna även när det är förbjudet för bilar. Slussning av västersvängande cykeltrafik bör undvikas
13. Använd tillbakadragen stopplinje och cykelbox i blandtrafik. Bland annat för att reducera konflikten mellan cyklister rakt fram och högersvängande bilar
14. Måla stopplinje på cykelbanan vid signalreglerad cykelöverfart
15. Använd röd beläggning på cykelöverfarter och på cykelfält genom korsningar
16. Måla cykelsymboler tätt. Speciellt på cykelöverfarter och på ställen där cykelbanor börjar och slutar. Använd inte symbolernas vridning för att ange körriktning, utan använd pilar
17. Utsatta cykelöverfarter bör utformas med upphöjning eller busskuddar. Trafiksignaler är inget hinder för hastighetssäkring
18. I och med att cykeltrafiken ökar och kan förväntas att öka alltmer måste cykellösningarna utformas med en tillräcklig kapacitet

Lyktor och knappar

19. Överväg återgång till lågt (hängande) placerade cykelsignaler, med en förstärkt nedre infästning i stolpen
20. Sekundärsignal ska finnas
21. Om det inte går att placera sekundärsignal på mittrefug eller liknande (till exempel beroende på en oreglerad konflikt direkt efter signalregleringen) ska låg cykelsignal användas vid stopplinjen *tillsammans med en hög cykelsignal på samma stolpe*
22. Stolpe med tryckknapp ska vara placerad nära cykelbanan (30 cm) för att vara lätt att nå. Den ska vara indragen från körbanan, minst 1,25 m, så att cyklister kan trycka på knappen utan att framhjulet sticker ut i körbanan
23. Tryckknapp ska om inte cykeltrafiken är försumbar vara placerad på höger sida i körriktningen
24. Indikeringslampan bör synas i 360 grader och även i solsken

Detektering, cykeltrafik på körbanan

25. Dagtid är det i samordnade system enklast att låta signalen gå till grönt automatiskt i varje omlopp
26. När detta inte är möjligt är det naturligt att låta signalen gå till grönt först efter anmälan från detektor-slingor. Det är då viktigt att slingan närmast stopplinjen ska reagera på cykel. Detta åstadkoms genom att:
 - Se till att passageslingan alltid täcker hela körfältsbredden
 - Lägga passageslingan (vingen) i många varv. Fyra varv i stället för normala tre varv. Ange antalet varv på kabelplanen
 - Om man har långloop och passageslinga som täcker mer än ett körfält ska de delas upp i en detektor per körfält

- Även passageslinga utan långloop bör bara täcka ett körfält för att säkert detektera cykel
- Ställa in en låg känslighet i detektorförstärkare så att cyklar detekteras säkert under alla förhållanden
- Verifiera att det verkligen fungerar. Det behöver utvecklas testmetoder för detta. Det räcker inte att observera en passerande cyklist en gång

Detektering, cykeltrafik på cykelbana

27. Liksom för fordonssignaler ovan bör man om möjligt dagtid låta signalen gå till grönt automatiskt i varje omlopp
28. Normalt alltid överanmälan från parallell fordonsgrupp
29. Alltid överanmälan från parallell gångsignal
30. Där så möjligt även överanmälan till gångsignal från parallell cykelsignal för att undvika problemet med att cykel- och fotgängarsignal visar olika besked
31. Även med ovanstående funktioner måste en cyklist som kommer ensam i tillfarten kunna anmäla sig. Detta bör då ske med:
 - Nedfrästa detektorslingor, cirka 20 - 40 m från stopplinjen på plan mark. Än längre ut i nedförsbackar. Riktningssensitiva slingor ska användas om det förekommer dubbelriktad cykeltrafik. Rätt placerade. Fyra till sex varv
 - Om det är svårt att placera slingor kan radar eller video övervägas
 - Som komplement och bekräftelse behövs en tryckknappslåda där cyklisten kan trycka och en indikeringslampa som ska lysa efter alla olika sorters anmälan

Väntan på grönt

32. För att maximera möjligheterna för cyklister att snabbt få grönt bör man använda en generös privilegietid
33. Skapa en kort väntetid för cyklister genom snålt sätta tider för fordons- trafik. För fientliga fotgängargrupper bör man ha korta gröntider och använda radardetektorer för att förlänga grön fotgängarsignal så länge det finns fotgängare ute på övergångsstället
34. För icke samordnade signalreglerade cykelöverfarter som inte ingår i en signalreglerad korsning bör maximal förlängningstid för fordonsgrupperna inte överstiga 20 - 25 sekunder inklusive fråntid
35. För samordnade trafiksignaler bör omloppstiden om möjligt vara högst 80 sekunder under rusningstid, lägre under mellantrafiktid
36. Samordnade signalreglerade cykelöverfarter som inte ligger i en korsning bör om möjligt ha två starter per omlopp och ha frikostiga privilegietider
37. Använd förgrönt där det ger stor nytta, men inte som generell åtgärd

Gröntid

38. Använd alltid tilltidslåsning så att fordonssignaler inte kan bli gröna före parallella cykel- och gångsignaler
39. Behåll grönt länge i cykelsignaler:
 - Om en parallell gångsignal är grön ska cykelsignalen vara grön så länge att utrymningstiden för gångsignalgrupp och cykelsignalgrupp slutar samtidigt
 - Cykelsignalen bör dessutom vara grön lika länge som parallell fordonssignalgrupp

Gröna vågor, även för cykeltrafik

40. Rita in cyklister i väg-tiddiagrammen
41. Justera samordningen så att om möjligt cykeltrafik kan komma genom hela eller delar av systemet utan stopp
42. Ta om möjligt bort tillbakahållen start när det stör mycket för cykeltrafiken, eller undanta cykeltrafiken
43. Lyft ut korsningar ur samordningen om det kortar ner den samordnade sträckan och underlättar för att åstadkomma en grön våg för cykeltrafik som cyklar utmed samordningen. Lyft även ut lägre belastade korsningar längst ut i samordningar ur samordningen om stor cykeltrafik korsar på tvären i korsningen
44. Alternativt låt lägre belastade korsningar ha halva omloppstiden

Drift och underhåll

45. Se till att en väl fungerande driftorganisation själv upptäcker och snabbt lagar dåliga slingor
46. Slingor som är den enda detekteringsmöjligheten måste i väntan på lagning ställas på ständig anmälan om de inte detekterar cykel
47. Använd lampövervakning för såväl röd, gul som grön lampa i cykelsignaler när det är tekniskt möjligt
48. Se till att indikeringslamporna fungerar och syns
49. Sköt underhållet av målningen väl
50. Håll anläggningarna i gott och fungerande skick för cykeltrafik i samband med vägarbeten

8 Åtgärder och utvecklingsbehov

Tidigare kapitel innehåller många synpunkter och rekommendationer. Det kommer att ta tid och kosta mycket att åtgärda allt. Nedanstående åtgärdslista i fem punkter är ett försök att peka på hur arbetet kan inledas för att börja tillämpa denna handbok:

1. Använd denna handbok vid all ny- och omprojektering
2. Inventera brister i samtliga trafiksignaler med cykeltrafik i Stockholms stad. En lagom ambition kan vara en timme på kontoret och en timme i fält för varje trafiksignal. Totalt 600 man-timmar (knappt 4 månader) för innerstadens cirka 300 trafiksignaler
3. Tag med ledning av inventeringen fram en prioriteringslista och beta av hela listan under förslagsvis en fem-årsperiod
4. Testa samtliga slingdetektorer i Stockholms stad som ska reagera på cykel och åtgärda dem som inte fungerar som tänkt. (Jämför utveckling av testprocedur nedan)
5. Initiera, gärna på nationell nivå, utvecklingsprojekt inom de områden som beskrivs neda

Följande utvecklingsbehov har identifierats:

- Framtagning av rutiner för användning av röd asfaltbeläggning i stor skala på cykelöverfarter, samt på cykelfält genom korsningar. Den röda asfalten måste ha rätt färg,

måste läggas på rätt sätt och måste återställas efter vägarbeten

- Möjligheterna att sänka hastigheten på de gröna vågorna bör provas. Som en del av Lugna gatan samtidigt som cykeltrafiken kan dra större nytta av de gröna vågorna. Kanske i samband med trafiksäkerhetsprojektet på Hornsgatan (Säker huvudgata)?
- Ta fram olika lösningar på hur cykeltrafiken kan slippa tillbakahållen start i samband med samordnad trafiksignalstyrning. Testa tanken att ha fordonssignaler och cykelsignaler på samma stolpar och betrakta cykelsignalerna som undantagssignaler i praktiska prov. Förstår cyklister? Förstår bilister? Retar sig bilister på att cykeltrafiken släpps före? Håller det juridiskt?
- Prov med varningssystem som aktivt varnar svängande bilister för konflikt gentemot cyklister som kör rakt fram. Enbart avsett för särskilt utsatta platser. Olika varianter provas av olika väghållare, men ofta utan utvärdering
- Prov med helt nya signalstyrningsmetoder. Kanske "BePolite"-signaler av den typ som används i Helsingfors (se kapitel 4.1) för att reducera konflikten mellan gående och cyklister i vissa korsningar?
- Framtagning av effektiva testprocedurer för slingdetektering av cykeltrafik

- Tryckknappslåda med indikeringslampa som syns runt om, även i solsken. Ett visst utvecklingsarbete har redan gjorts i samband med proven vid Renstiernas gata – Gotlandsgatan, men resultaten är inte tillräckligt bra
- Vissa förändringar i Trafikförordningen och Vägmarkesförordningen. Bland annat:
 - Cykelbanor ska vara enkelriktade om inte annat anges. Observera att dagens lagstiftning innebär att alla cykelbanor i Stockholms innerstad är dubbelriktade, trots att de är projekterade för enkelriktad trafik och ofta är farliga om man cyklar åt "fel" håll
 - Att påbjuden körriktning för cykeltrafik inte anges med åt vilket håll de målade cykelsymbolerna är vridna, utan med målade pilar
 - Alltid stoppförbud före, vid och efter det att en cykelbana ansluter till en körbana, utan behov av skyltning

BILAGA 1:

GRUNDLÄGGANDE OM TRAFIKSIGNALER

Denna bilaga är till för dem som saknar specialkunskap om trafiksignaler. För att förstå handboken bör man behärska de termer som redovisas här.

VAD ÄR EN TRAFIKSIGNAL?

Ett hinder? Ett dumt röd ljus? Ett grönljus? Min räddare över gatan? En datoriserad polis? Ett sätt att skapa tidsluckor i konfliktpunkter? En möjlighet att ge vissa prioritet (på andras bekostnad)? Ett sätt att öka trafiksäkerheten? En av de mest spridda tillämpningarna av väginformatik? Man kan kanske säga att trafiksignalen är allt detta?

PRINCIPER FÖR EN TRAFIKSIGNAL

För att fungera bra måste en trafiksignal:

- Efterlikna funktionen för en korsning utan trafiksignaler
- Upplevas som begriplig och motiverad
- Vara trafiksäker
- Ge låga fördröjningar
- Förorsaka få stopp
- Kräva en liten korsningsyta

VARFÖR HAR MAN BYGGT TRAFIKSIGNALER?

De vanligaste anledningarna är:

- Trafiksäkerhet för gående (och cyklister). Men det är inte alltid säkert att trafiksignalen alltid verkligen ökar säkerheten för dessa grupper
- Trafiksäkerhet för bilar. En ganska säker effekt
- Framkomlighet för bilar (underordnade strömmar). En ganska säker effekt
- Trygghet för gående. En ganska säker effekt
- Framkomlighet för gående. Numera efter lagen om väjningsplikt vid övergångsställen inte fullt så viktigt

Det är däremot sällan man har byggt någon trafiksignal primärt med tanke på cykeltrafiken.

SNÄRIG SPECIALTERMINOLOGI

Det är inte lätt för en utomstående att hänga med i den lätt militära terminologin inom trafiksignalstyrning. "Allierade signalgrupper bör ha privilegietider, dock ej så långa att fientliga kolonnens framryckning drabbas av friktion". "Efter aktivt grönt dör detektorlogiken, men grönbehov kan återupptas om ingen fientlig anmälan föreligger".

Ovanstående meningar kan sägas utgöra överkurs, men för att kunna förstå texten i denna handbok krävs att man sätter sig in i nedanstående kursiverade begrepp.

Det finns olika sorters signallyktor. De viktigaste typerna är:

- *Fordonssignaler*
- *Cykelsignaler*
- *Gångsignaler*

Om det inte finns cykelsignaler ska cykeltrafiken rätta sig efter fordonssignalerna. Aldrig efter gångsignalerna.

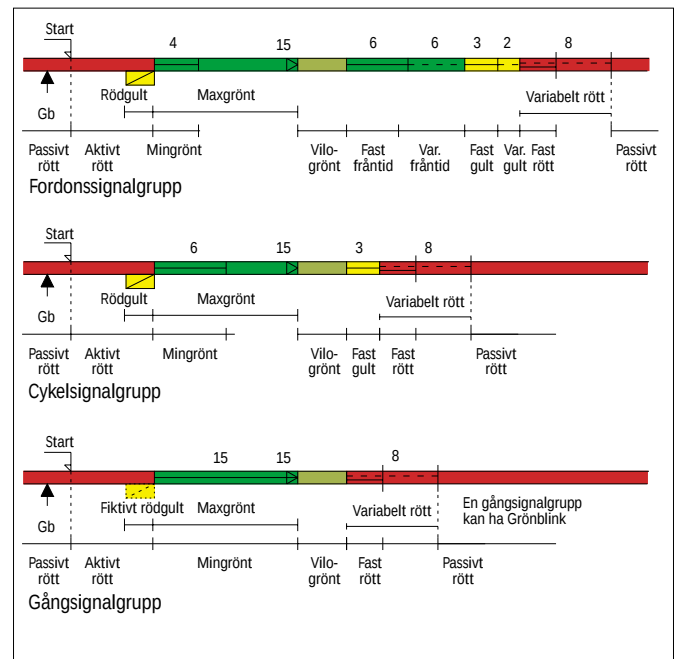
Själva lyktorna kan för fordons- och cykelsignaler delas upp i *primärsignal*, som är placerad vid stopplinjen, respektive *sekundärsignal*, som är placerad minst 2,5 m efter stopplinjen. Tanken med denna placering är att man lätt ska kunna se sekundärsignalen om man stannar längst framme vid stopplinjen.

Fordonssignaler kan ha pilar som bland annat visar att körriktningen är fri från sekundärkonflikter vid grön. Det finns dessutom tvåskens *undantagssignaler* och enskens *markeringssignaler* med pilar.

En trafiksignal kan gå i olika driftsformer:

- *Oberoende*. Utan kontakt med andra korsningar
- *Samordnat*. Det vill säga "gröna vågor" mellan korsningar
- *Länkat*. En mellanform av samordnat och oberoende

En och samma korsning kan gå i olika driftsformer vid olika tillfällen. För en och samma driftsform kan det dessutom finnas olika programmeringar. För samordningar brukar man ha olika styrning för morgonrusning, dagtid och eftermiddagsrusning. Dessa olika styrningar kallas för olika *tidplaner*.



Signalväxlingsschema enligt VU 94 del 13. (Gb = grönbehov)

Trafiksignalanläggningen består fysiskt av:

- En *styrapparat* i ett skåp eller ett apparatrum. I princip en dator
- Kommunikation med omvärlden för *driftsövervakning* via egen kabel, telefon eller trådlöst
- *Kablage*, det vill säga kablar ut till annan utrustning. Läggs helst i rör för att få flexibilitet för framtida förändringar
- *Detektorer* som ska känna av när det kommer fordon och fotgängare. Normalt slingdetektorer och tryckknappar
- Stolpar och signaler
- Vägmarkeringar (stopplinjer, körfältsmarkeringar med mera) och vägmärken (som bland annat reglerar vem som väjer om trafiksignalen inte fungerar)

STYRNINGEN

Man talar numera inte om faser (t ex huvudgata, tvärgata respektive vänstersvängar), utan om olika *signalgrupper*. En signalgrupp är ett antal lyktor som alltid visar samma besked och som normalt reglerar en enda trafikström i en korsning. Signalgrupperna kan bli gröna i olika kombinationer, men *konflikterande* signalgrupper kan aldrig bli gröna samtidigt. Signalgrupperna blir dessutom gröna i en bestämd *sekvens*.

En signalgrupp blir normalt bara grön om den har *grönbehov*. Grönbehov kan fås genom:

- Slingdetektor nedfräst i asfalten
- Dels en eller flera *passagedetektorer* (i form av en vinge) uppströms i tillfarten
- Dels en *långloop* (cirka 20 m lång rektangulär slinga) med närvaro- och passagefunktion längst fram nära stopplinjen. Den har längst fram en vinge som är mer känslig och som täcker hela körfältsbredden. Vingen ska normalt reagera även på cykel
- Tryckning på tryckknapp
- Andra former av detektorer såsom video, radar etc. (Än så länge mindre vanligt)
- Överanmälan från annan signalgrupp
- ”Alltid”, dvs signalen går grön i varje omlopp även utan att grönbehov detekteras

Vid grönbehov i en signalgrupp med tryckknapp ska *indikeringslampan* (även kallad väntalampa eller anmälningslampan) i tryckknappslådan tändas.

För att en signalgrupp ska få bli grön måste alla gröna fientliga signalgrupper bli röda och en *säkerhetstid* måste dessutom förlöpa. För beräkning av säkerhetstiden finns det regler för hur *utrymningssträcka*, *framryckningssträcka* och *hastigheter* ska beräknas. I grova drag kan man säga att

säkerhetstiden är utrymningstiden minus framryckningstiden. Negativa säkerhetstider tillåts inte. I vissa korsningar kan säkerhetstiden förlängas under vissa förutsättningar (*variabelt rött*).

En signalgrupp måste vara grön en minsta tid, kallad *min-grönt*. För fordonssignaler med långloop vid stopplinjen 4 sekunder, för cykelsignaler normalt 5 sekunder och för gångsignaler normalt så att man hinner korsa hela gatan med 1,4 m/s.

Efter mintiden kan en signalgrupp *förlängas* i och med att detektorerna påvisar fortsatt grönbehov. Detta gäller främst fordonssignaler. Förlängningen kan pågå en maximal tid, kallad *maxgrönt*. I samordnad styrning skickas i stället en startpuls till fientliga grupper på visst bestämt ställe i det fixa omloppet.

Efter den *aktiva gröntiden* (mintid + förlängning) kan en signalgrupp antingen gå direkt till rött, eller förbli *vilogrön* (*passivt grön*) till dess att alla gröna signalgrupper som hindrar inväxling av nästa signalgrupp i sekvensen har upphört att vara aktiva.

För att undvika att en passiv signalgrupp växlar från grönt till gult precis när en bil kommer i tillfarten så olyckligt att vissa förare bromsar medan andra gasar (risk för upphinnandeolycka) finns funktionen *fråntid*. Fråntiden innebär en ytterligare förlängning av grönt utöver normal gröntid.

I en tillfart med tillräckligt bra detektering kan man ha *variabelt gult*. Detta innebär att gultiden reduceras med upp till 2 sekunder om tillfarten är tom på bilar.

När det är tomt i korsningen återgår signalgruppen till sitt *viloläge*, normalt rött. I en helt tom korsning är då alla signalgrupper röda och först anmäld trafikant kan snabbt få grönt. (Även kallat *allrött*). Korsningen kan även vara programmerad så att man har *återgång* till grönt i huvudgatan. I detta fall behövs varken slingdetektorer eller tryckknappar för anmälan av trafik utmed huvudgatan.

Det finns dessutom ett otal funktioner som gör signalstyrningen än mer komplicerad. Bland annat:

- *Privilegietid* innebär att en signalgrupp kan bli grön efter en sen anmälan efter att dess *allierade signalgrupper* redan har blivit gröna. (En funktion av stor vikt för cykeltrafik)
- *Bussprioritering* med funktioner som avkortning, förlängning, extrafas, återtagen start, garantitid och kompensation
- Utryckningsprioritering

MER KUNSKAP OM TRAFIKSIGNALER

I det relativt nyskrivna dokumentet VU 94 version S-2 del 13, Vägverket publikation 2002:123, finns mer kunskap om trafiksignaler.

BILAGA 2:

Exempel på problem

ALLA PROBLEM I EN OCH SAMMA KORSNING?

Korsningen Ringvägen - Skansbrogatan på södra Södermalm snett emot Ringen och invid det nyöppnade Clarion Hotel Stockholm illustrerar hur stora problem cykeltrafiken kan få i en trafiksignal om nästan allt går fel.

Ringvägen - Skansbrogatan är en trevägskorsning med cirka 26.000 fordon per dygn på Ringvägen och cirka 13.000 fordon per dygn på Skansbrogatan. Cykelströmmarna är stora framförallt över Ringvägen eftersom en cykelförbindelse till Eriksdalsbadet och Skansbron finns i korsningen. Cykeltrafiken i korsningen har eller har haft följande problem under 2003:

1. LÅNGA FÖRDRÖJNINGAR

Korsningen är inte särskilt hårt belastad, men är samordnad med den intilliggande tungt belastade korsningen Ringvägen - Götgatan. Samordningen har en så lång omloppstid som 100 s kl 13 - 19. Detta ger upphov till långa fördröjningar för cykeltrafiken, speciellt för att korsa Ringvägen.

2. FARLIGA KONFLIKTER

Det är relativt många bilar som svänger höger från Ringvägen mot Skansbrogatan. Denna högersväng har eget körfält och tvåskens undantagssignal. Först har högersvängen ingen konflikt med parallell cykeltrafik på väg rakt fram, men i följande fas har man det. En klassisk trafikfara. Att denna fasföljd har valts beror på samordningen med korsningen Ringvägen - Götgatan.



Korsningen Ringvägen - Skansbrogatan under ombyggnad sommaren 2003. Cykelsignalerna nedmonterade, men cykelbanan var öppen

3. CYKELSIGNALEN FÖRSVANN UNDER OMBYGGNADEN

Under en större ombyggnad av den södra delen av korsningen monterades cykelsignalerna som reglerar trafiken över Skansbrogatan ner under försommaren 2003. Cykelbanan fanns dock kvar och passagen över Skansbrogatan var oreglerad för cyklisterna! Orsaken till att cykelsignalerna monterades ner var att trådarna i kablarna inte räckte för den provisoriska signalstyrningen. Korsningen hade denna utformning under minst fyra veckor.

4. GULT LJUS FÖRSVANN

Efter avslutad ombyggnad var de gula lyktorna trasiga i samtliga sex cykelsignaler i början av augusti. Felet kvarstod under minst en vecka. Orsaken var troligen en trasig säkring på ett tändkort i styrapparaten. I början av september återfanns samma fel.

5. AKROBAT FÖR ATT NÅ KNAPPEN

Efter avslutad ombyggnad är tryckknappen för cykeltrafiken på väg över Skansbrogatan placerad 115 cm in på gångytan. Cykelbanan och gångbanan avskiljs med en kantsten. När cyklisten står och försöker komma åt tryckknappen sticker dessutom framhjulet ut i körbanan. Allt detta är nybyggt. Orsaken till placeringen uppges vara att tillgänglighetsprogrammet för funktionshindrade stipulerar att rullstolar och rullatorer inte ska färdas på cykelöverfart (som var tidigare standard) utan ska ha en egen del av övergångsstället med sänkt kantsten. Mellan de två delarna av övergångsstället med olika kantstenshöjd ska stolpen sitta. Konsekvensen är inte cykelvänlig. En möjlig lösning skulle i detta fall kunna vara att ta bort den korta kantsten som invid övergångsstället separerar gång- och cykelbana, eller ännu hellre återgå till äldre standard.



Samma korsning efter ombyggnad. Svårt att nå tryckknappen. Framhjulet sticker dessutom ut i körbanan

6. DET GÅR INTE ATT FÅ GRÖNT

I början av september konstaterades att knapptryckningar av cyklister och gående som skulle korsa Skansbrogatan inte resulterade i någon anmälan. Detta märks normalt inte eftersom korsningen normalt går samordnad och dessa signalgrupper då alltid blir gröna i varje omlopp. Men från midnatt till kl 6 på morgonen var det omöjligt att få signalgrupperna att växla till grönt. Det är okänt hur länge detta fel hade funnits i anläggningen.

Alla 300 trafiksignaler i Stockholms innerstad fungerar inte så illa som detta exempel, men det är inte ovanligt med fel och brister. Som cyklist kan man ha svårt att uppfatta att man tas på allvar som fordonsförare.



Viss förvirring på Södermalmstorg. Vart tog den provisoriska cykelbanan vägen? (augusti 2003)

7. VÄGARBETEN INVID TRAFIKSIGNAL

Ett exempel från våren och försommaren 2003 är Götgatan vid Hornsgatan/Södermalmstorg. Beroende på ett arbete på Södermalmstorg stängdes cykelbanan mot Skeppsbron av vid Stadsmuseet. Cykeltrafiken hänvisades till körbanan. Då kom högersvängande cyklister från Götgatan med grön pil i konflikt med gående med grön fotgångarsignal.

Efter några veckor uppmärksammades detta och cykelsignalerna med pil säckades. Cykeltrafiken fick därigenom bara grönt en gång per omlopp (i stället för två) och då med cirkulärt grönt sken. Efter ytterligare några veckor hade man anordnat en provisorisk cykelbana i stället för den avstängda. Då glömde man att ta bort säckarna över pilsignalerna. Säckarna satt ändå kvar under många veckor. Under en mellanperiod på några veckor var den ena säcken, men inte den andra borta.

Under augusti stängdes den provisoriska cykelbanan av, men någon ny säckning av cykelsignalerna gjordes inte.

BILAGA 3:

MER KUNSKAP

I denna bilaga redovisas och kommenteras några av de allra viktigaste referenserna. Observera att VU-dokumenterna nu revideras och skrivs om gemensamt av Svenska kommunförbundet och Vägverket. De nya dokumenterna kommer att heta VGU (Vägars och Gators Utformning) och kommer att börja publiceras under 2004.

Under 2004 kommer GfK dessutom att publicera en allmän handbok om cykelutformning för Stockholms innerstad. Denna handbok tas fram av Tyréns.

Trafikplanering allmänt

Svenska kommunförbundet

Lugna gatan

Svenska kommunförbundet, Stockholm 1998

Innehåller baskunskap för applikationen av nollvisionen i tätortsmiljö.

Inte alltid helt lätt att tillämpa i en så tät miljö som Stockholms innerstad.

Vägverket

Vägutformning 94, främst del 10 Gång- och cykeltrafik, samt även del 7 Korsningar

Vägverket, VU94 version S-2, publikation 2002:120 respektive 2002:117, Borlänge 2002

Innehåller Vägverkets syn på hur gång- och cykeltrafik ska hanteras.

Äldre rapporter (t ex Argus) är ibland kanske mer relevant för Stockholms innerstad.

Dokumentet finns i Pdf-version på <http://www3.vv.se/vu94s2/>.

Vägverket och Svenska kommunförbundet

Argus. Handbok med allmänna råd om gators utformning och standard
Vägverket och Svenska kommunförbundet, Vägverkets publikation 1987:1
Gedigen och bra äldre handbok, som fortfarande är relativt aktuell.
Tar dock bara i begränsad uppfattning upp trafiksignaler. Det finns dock en bra och detaljerad, men opublicerad, underlagsrapport om trafiksignaler, se nedan.

Cykelplanering allmänt

Stockholms gatu- och fastighetskontor

Cykelplan 1998 för Stockholms innerstad

Stockholms gatu- och fastighetskontor, Stockholm 1998

Innehåller förutom ett cykelvägnät även riktlinjer för utformning.

Antagen av gatu- och fastighetsnämnden.

Svenska kommunförbundet

... det finns bara dåliga kläder. Kommunen planerar för ökad och säkrare cykeltrafik

Svenska kommunförbundet, Stockholm 1998

En bra liten handbok med ett kommunalt perspektiv.

Vägverket

Nationell cykelstrategi

Vägverket, Publikation 2000:8, Borlänge 2000

Ett mycket bra strategidokument som har antagits av Vägverkets styrelse.

Däremot tillämpas det inte alltid fullt ut av Vägverket.

Trafiksignaler allmänt

Vägverket

Vägutformning 94, del 13 Trafiksignaler

Vägverket, VU94 version S-2, publikation 2002:123, Borlänge 2002
Innehåller grundläggande detaljerad aktuell beskrivning av svensk trafiksignalreglering.

Dokumentet finns i Pdf-version på <http://www3.vv.se/vu94s2/>.

Vägverket

Sverige behöver bättre trafiksignaler

Vägverket, publikation 2000:28, Borlänge 2000

Argumenterar, utifrån de trafikpolitiska målen, att Sverige generellt behöver bättre trafiksignaler.

Dokumentet finns i Pdf-version på http://www3.vv.se/viv_publ/Upload/publikationer/trafikstyrning/Signalplan%20pamflett.pdf

Vägverket och Svenska kommunförbundet

Argus. Förslag från undergruppen trafiksignaler

Vägverket och Svenska kommunförbundet, Teknisk rapport nr 4, 1985, opublicerad

Detaljerad arbetsrapport från Argusarbetet som fortfarande innehåller mycket nyttig information.

Svenska kommunförbundet

Slingriga detektorer

Svenska kommunförbundet, Stockholm 1995

En allmän rapport om detektering som kompletterar nedanstående rapport

Bättre cykeldetektorer med detaljerade beräkningsanvisningar för slingdetektorer och ett mätprotokoll för mätning av lagda slingor

Trafiksignaler och cyklar

Kronborg, Peter och Ekman, Lars

Traffic safety for pedestrians and cyclists at signal controlled intersections

TFK, rapport 1995:4E, Stockholm 1995

Innehåller förutom trafiksäkerhet även en detaljerad jämförelse hur man signalreglerar för cykeltrafik i Danmark, Finland, Nederländerna, Norge och Sverige.

Svenska kommunförbundet

Bättre cykeldetektorer

Svenska kommunförbundet, Stockholm 1996

En gedigen kunskapssammanställning, främst om slingdetektering av cykeltrafik.



VILKEN KNAPP SKA CYKLISTEN TRYCKA PÅ? OCH VAD HÄNDER SEDAN?

Att signalreglera cykeltrafik är en svår utmaning. Denna handbok sammanfattar vad man bör tänka på. Handboken tar upp utformning, placering av signaler, anmälan, tidssättning och gröna vågor. Syftet är att skapa en attraktiv och säker trafikmiljö för cyklister. Handboken är skriven på uppdrag av Stockholms Trafikkontor. Den tar därför upp frågorna ur ett Stockholmsperspektiv. Handboken är skriven med ambitionen att vara begriplig även för dem som inte arbetar med trafiksignaler.



TRAFIKKONTORET