

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**

(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



# Fremtidens krydsdesign - sikkerhed og tryghed ved fremførte og afkortede cykelstier

Ulrik Djupdræt, [ulrikd@tmf.kk.dk](mailto:ulrikd@tmf.kk.dk)

Trafikplanlægger, Københavns Kommune

Maria Wass-Danielsen [mwd@urbancreators.dk](mailto:mwd@urbancreators.dk)

Partner og seniorkonsulent, Urban Creators

---

## 1. Abstrakt

Københavns Kommune har opsamlet viden og gennemført nye undersøgelser af oplevet tryghed og trafiksikkerhed ved hhv. fremførte og afkortede cykelstier i kryds.

Resultaterne er opsummeret i dette paper.

---

## 2. Baggrund

Cykeltrafikken vokser i København. I 2016 blev der for første gang siden 1970 talt flere cykler end biler på tværs af Indre By, og i gennemsnit blev der dagligt cyklet 20.000 km mere i 2016 end i 2015.

Andelen af ture for alle pendlere til og fra arbejde på cykel i København er fra 2015-2016 steget fra 36 % til 41 %. På trods af mindre og større udsving er tendensen over en periode på 10 år, at cykelandelen for pendlerturene er stigende, og bilandelen faldende. Det forventes at cykeltrafikken fortsat vil stige de kommende år grundet befolkningstilvækst og øvrige demografiske forandringer i Hovedstadsregionen.

Over kommunegrænsen er billedet imidlertid modsat, idet biltrafikken her er steget med 4 % fra 2015-2016, og cykeltrafikken er faldet med 15%.

Københavns Kommune har vedtaget en række politiske målsætninger om at få endnu flere til at cykle bl.a. at øge cykelandelen på alle ture til 50% i 2025. Turene ind og ud af kommunen er af central betydning for dette.

Det er derfor fortsat vigtigt at fremtidssikre Københavns cykelinfrastruktur med henblik på at skabe et sammenhængende og attraktivt cykelstinet.

God fremkommelighed er et væsentligt konkurrenceparameter for valg af transportmiddel. Cyklens konkurrenceevne styrkes dels ved et sammenhængende, attraktivt net af cykelinfrastruktur, herunder regionale cykelstier på tværs af kommunegrænsen, dels i form af bredere cykelstier og færre flaskehalse i de signalregulerede kryds.

Høj sikkerhed for cyklister spiller en vigtig rolle for borgernes kernevelfærd, ligesom det har en indirekte effekt på den oplevede tryghed. Sikkerheden forbedres særligt ved at etablere cykelstier og ombygge kryds på steder med høj forekomst af trafikulykker.

Større tryghed på cykel er afgørende for den daglige cykeloplevelse og essentiel for at nye cyklister vil overveje at begynde at cykle. Trygheden øges ved at etablere cykelstier og ombygge kryds på de steder, hvor mange borgere efterspørger forbedringer, ligesom Grønne Cykelruter i høj grad udgør trygge og rolige cykelforbindelse.

Cykelinfrastrukturen udbygges derfor med fokus på fremkommelighed, trafiksikkerhed og tryghed.



Trafiksikkerhed



Fremkommelighed



Tryghed

### 3. Indledning

Langt de fleste uheld med cyklister sker i kryds. Samtidig er kryds ofte kilden til utryghed, og det er her cyklisternes fremkommelighed påvirkes mest.

I København er de fleste kryds indrettet, så cykelstien enten er afkortet frem mod et kryds, så biler og cykler skal flette, eller fremført så cykelstien er ført helt frem til stopstregen. Enkelte steder ses alternative løsninger, f.eks. hvor ligeud-kørende cyklister føres venstre om de højresvingende biler.



Foto: Eksempel på fremført (tv) og afkortet (th) cykelsti

Men hvad ved vi egentlig om effekten af fremførte og afkortede cykelstier? Og hvordan kan vi arbejde struktureret med at finde det mest hensigtsmæssige design for et givent kryds fremover?

Disse spørgsmål ønskede Københavns Kommune svar på og igangsatte derfor en proces i september 2016 i samarbejde med Urban Creators.

Processen havde følgende formål:

- At sikre en fælles forståelse af eksisterende vidensgrundlag om krydsdesign med fokus på fremførte og afkortede cykelstier.
- At gennemføre nye undersøgelser, der giver mere viden på området og forankrer denne viden internt i kommunen.
- At sikre en fælles og struktureret tilgang til fremtidige vurderinger af krydsdesign for alle kommunens fagfolk.

Følgende aktiviteter og analyser er blevet gennemført i løbet af processen:

- Workshops med fagfolk.
- Et litteraturstudie for at opsamle viden og erfaringer med fremførte og afkortede cykelstier.
- En borgerpanelundersøgelse for at få ny viden om borgernes oplevede tryghed ved fremførte og afkortede stier og deres fletteadfærd i forbindelse med afkortede stier.
- En uheldsanalyse (gennemført for fem kryds i København, der er ombygget fra afkortet til fremført sti).
- En opsamling af resultater fra Vejdirektoratets undersøgelse af alle højresvingsuheld i Danmark med tilskadekomne og dræbte cyklister.

Rambøll gennemførte borgerpanelundersøgelsen og Vejdirektoratet har stået for uheldsanalysen og opsamling af resultater fra den nationale undersøgelse om højresvingsuheld.

Dette paper redegør for det eksisterende vidensgrundlag om tryghed og sikkerhed i kryds med hhv. fremførte og afkortede cykelstier. Ydermere peger paperet på nogle forhold man skal være opmærksom på ved valg af krydsdesign.

---

## 4. Cyklisters oplevede tryghed i kryds

Hvad ved vi egentlig om krydsdesignets effekt på den oplevede tryghed og tilfredshed i kryds? Nedenfor er opsummeret resultater af nogle større undersøgelser:

### **”Fodgængeres og cyklisters oplevede serviceniveau i kryds” år 2011 af Trafitec for Vejdirektoratet**

Denne undersøgelse konkluderer følgende:

- Jo bredere cykelfaciliteten er ved stoplinjen, desto mere tilfredse er cyklisterne.
- Jo kraftigere markering af cyklisters færdselsareal inde i krydset, desto mere tilfredse er cyklisterne.
- Et cyklistsignal gør cyklister mere tilfredse.
- Belægningen er vigtig for tilfredsheden.
- Hverken mængden af cyklister eller biler har en signifikant indflydelse på tilfredsheden.

### **”Cyklisters oplevede tryghed og tilfredshed” af Trafitec år 2006 for Københavns Kommune**

I denne undersøgelse indgår over 1.000 stopinterviews med cyklister om tryghed, komfort og tilfredshed. Undersøgelsen omfatter 6 strækninger og 8 kryds. Udfordringen ved denne

undersøgelse er, at stopinterviewene er lavet efter, at cyklisten er kørt gennem krydset. Det kan være svært for cyklisten at huske oplevelsen frem mod og gennem krydset. Denne undersøgelse peger på:

- At svar om tryghed og tilfredshed er meget ens.
- At cyklister er mest tilfredse med en fremført cykelsti, hvor der er blå cykelfelt i krydset. Dog er forskellen meget lille i forhold til afkortet cykelsti.
- Der er ingen lineær sammenhæng mellem trængsel og tryghed.

### "Borgerpanelundersøgelse" af Rambøll for Københavns Kommune

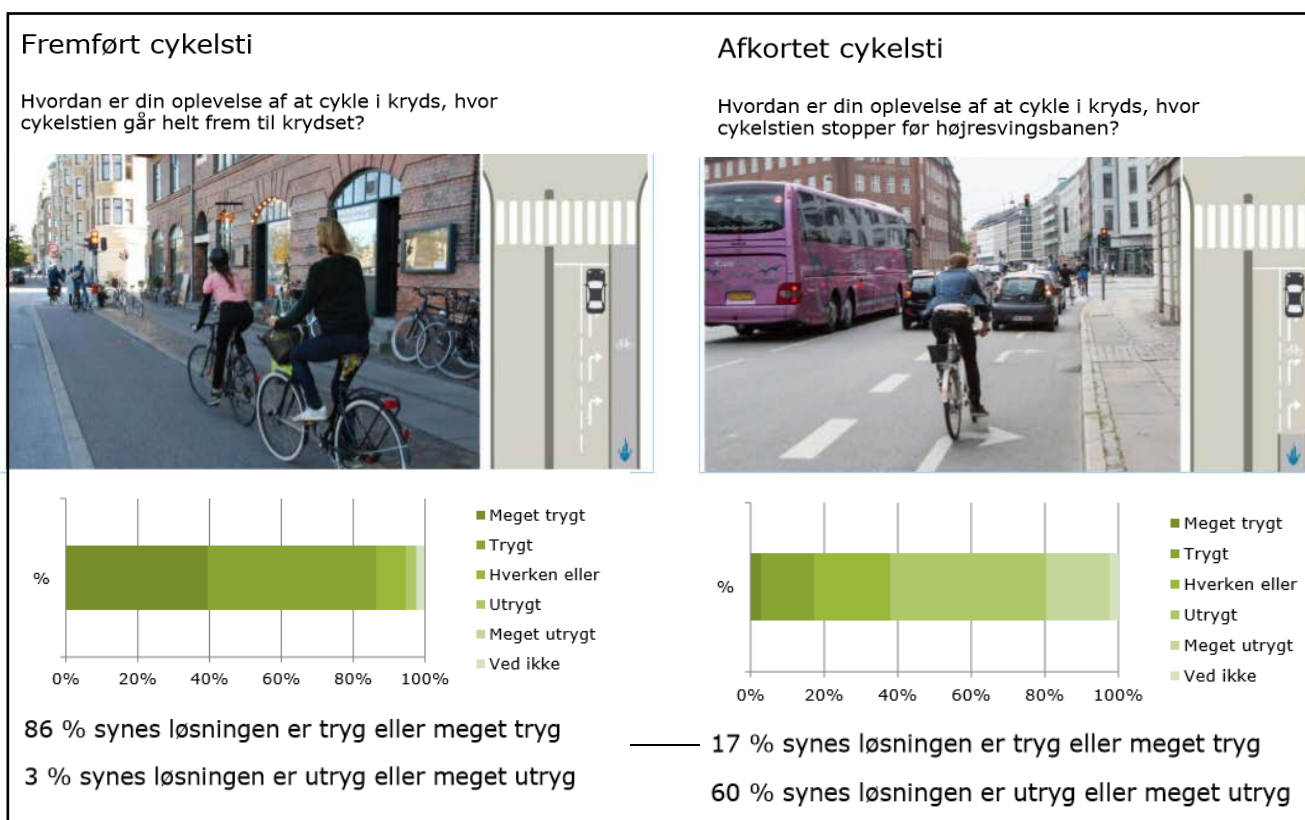
I efteråret 2016 gennemførte Rambøll en borgerpanelundersøgelse for Københavns Kommune. 842 personer deltog i undersøgelsen, hvilket er tilstrækkeligt til, at resultaterne kan betragtes som pålidelige.

I tabel 1 ses borgernes svar på spørgsmål om, hvilke forhold der betyder mest for at føle sig tryk, når man cykler i kryds i København?

	Cykle alene	Cykle m. børn
Antallet af cykler	43 %	41 %
Antallet af biler	47 %	51 %
Cyklernes hastighed	26 %	31 %
Bilernes hastighed	58 %	45 %
At der er cykelsti helt frem til krydset	62 %	74 %
At cykelstien stopper før højresvingsbanen	6 %	5 %
Krydsets størrelse	33 %	30 %
Ved ikke	4 %	3 %

Tabel 1. Svar fra borgerpanelundersøgelsen på spørgsmål: Af nedenstående forhold, hvilke betyder da mest for, om du føler dig tryk, når du cykler i kryds i København?

I undersøgelsen blev der også spurgt til oplevelsen af en hhv. fremført og afkortet cykelsti:



Det ses at 86% synes en fremført sti er en tryk løsning mod kun 17% for en afkortet sti. Kun 3% af cyklisterne angiver, at de oplever en fremført sti som utryk mod 60% for an afkortet sti.

Ved afkortede stier blev borgerpanelet spurgt til, hvordan man skal flette med biltrafikken.

Jeg bør cykle venstre om den højresvingende bil	24 %
Jeg bør cykle højre om den højresvingende bil	7 %
Jeg bør holde mig bag ved den højresvingende bil	61 %
Jeg ved ikke, hvor jeg bør placere mig	8 %

Tabel 2. Svar fra borgerpanelundersøgelsen på spørgsmål: Hvordan skal du flette med bilisterne?

Dette viser, at cyklisterne ikke svarer entydigt på, hvordan man skal flette med bilerne ved afkortede stier.

Rambøll ar opsummeret følgende pointer fra borgerpanelundersøgelsen:

Personer med kørekort cykler mindst ligeså ofte som personer uden kørekort  
Personer med og uden kørekort svarer i det store hele ens på spørgsmålene

Jo oftere man cykler, jo tryggere er den fremførte cykelsti  
Jo oftere man cykler, jo mere utryk er den afkortede cykelsti

Personer, der cykler ofte mener i højere grad end andre, at de skal placere sig til venstre for bilen i en flettesituation  
Personer, der ikke cykler ret meget mener i højere grad end andre, at de skal holde sig bag ved bilen i en flettesituation

Der er ikke nogen særlig sammenhæng mellem følelsen af tryghed i de to krydstyper og opfattelsen af hvordan man skal placere sig når man skal flette med biltrafikken

### Opsamling på viden om cyklisters oplevede tryghed i kryds

Den gennemførte borgerpanelundersøgelse viser klart at cyklister føler sig mere trygge i kryds, når der er fremført cykelsti. Dette understøttes af tidligere undersøgelse om cyklisters tilfredshed, dog var forskellen ikke så stor dengang.

I forhold til design af krydset svarer 62% af borgerne at fremført sti har betydning for at de føler sig trygge og kun 6% svarer at afkortet sti har betydning. Ydermere svarer 58% af bilernes hastighed har betydning for om de føler sig trygge.

## 5. Trafiksikkerhed i kryds

Det er svært at finde undersøgelser, der er tilstrækkelig store og pålidelige til at sige noget om fremført eller afkortet sti er den mest trafiksikre.

### ”Effekter af cykelstier og cykelbaner” år 2006 af Trafitec for Københavns Kommune

I denne undersøgelse er der i før-situationen ingen cykelstier, men i efter-situationen enten etableret fremførte eller afkortede cykelstier. Nedenfor ses resultater fra undersøgelsen:

#### Fremført cykelsti



- Der ses en stigning i alle uheld ved fremførte cykelstier i kryds, dog er de fleste af disse kun med materielle skader.
- Fremførte cykelstier øger antallet af højresvingsuheld, hvor en cyklist eller fodgænger bliver påkørt.
- Der ses en kraftig stigning i uheld, hvor der er fremført sti uden svingbaner.

#### Afkortet cykelsti



- Giver særligt færre bagendekollisioner og venstresvingsuheld mellem biler.
- Der ses en fordobling i personskader blandt de bløde trafikanter, når der laves afkortede cykelstier.

### ”Miniundersøgelse af 5 ombyggede kryds” af Vejdirektoratet, 2016

Formålet med undersøgelsen var at svare på spørgsmålet: Kommer der færre eller flere ulykker, når et kryds bygges om fra afkortet til fremført cykelsti?

Der er desværre for få kryds og for få uheldsdata til at kunne besvare dette spørgsmål statistisk. Ser man på de på de konkrete ulykker i krydsene så var der i alt sket 4 højresvingsulykker med tilskadekomne. 3 var sket ved fremført cykelsti og 1 ved afkortet.

### ”Højresvingsulykker i Danmark siden 2006” af Vejdirektoratet, 2016

De foreløbige resultater af undersøgelsen indikerer, at der sker flere højresvingsulykker i krydsben med fremført cykelsti/cykelbane i signalanlæg i forhold til ved afkortet cykelsti, men tallene er ikke sammenholdt med trafikdata.

### Opsamling på viden om trafiksikkerhed i kryds

De viste uheldsdata indikerer at der sker flere højresvingsulykker i krydsben med fremført cykelsti/cykelbane i signalanlæg i forhold til ved afkortet cykelsti, men tallene er ikke sammenholdt med trafikdata.

En fordel med afkortet cykelsti er, at bilister og cyklister skal orientere sig i forhold til hinanden før selve krydset og ikke inde i krydset, hvor de skal orientere sig ift. anden trafik.

## 6. Anbefalinger ved valg af krydsdesign

Opsamling på litteratur og dialogen med eksperter her resulterer i følgende anbefalinger i forbindelse med valg af krydsdesign:

### FREMFØRT STI



#### Hvornår skal vi kigge nærmere på en løsning med fremført sti?

- Der er mange cyklister og fodgængere.
- Cyklister ankommer i "grupper".
- Ønske om styring af cykelflow mellem signaler.
- En fordel med fremført cykelsti er, at det er muligt at separatregulere cyklister, så de helt eller delvist har deres egen fase. Cyklisterne er mere tilfredse, hvis der er et cyklistsignal.

#### Hvad skal vi være særligt opmærksomme på med denne løsning?

- Der skal være plads til en højresvingsbane og/eller venstresvingsbane, medmindre der er meget lidt biltrafik.
- Gennemsnitsfarten for cyklister, der ankommer til grønt lys, må ikke være meget over 25 km/t.
- Der må ikke være rabat eller parkerede køretøjer op til krydset.
- Man skal være opmærksom på faserne i signalanlægget til regulering af højresving, så der sikres en tilstrækkelig mellemtid.
- Krydset skal fungere både om dagen med myldretid og om natten med lav trafikintensitet. Signalløsningen skal derfor vurderes i en nat-situation med henblik på trafiksikkerhed.
- Det er altid vigtigt med god belysning, så bilister kan se cyklister i mørke, når de nærmer sig krydset. Overvej løsninger med intelligent belysning.

## AFKORTET STI



### Hvornår skal vi kigge nærmere på en løsning med afkortet cykelsti?

- Der er mange højre- og/eller venstresvingende biler og kun få cykler og fodgængere.
- Der er ikke plads til både fremført cykelsti og højresvingsbane.
- Cykelstien går ned ad bakke frem til krydset eller cykler ankommer med hastighed over 25 km/t.
- Fordel ved en afkortet cykelsti er, at bilister og cyklister skal orientere sig i forhold til hinanden før selve krydset

### Hvad skal vi være særligt opmærksom på med denne løsning?

- Højresvingsbanen skal have en tilfredsstillende bredde.
- Der kan ikke laves højresvingsfase for biltrafik med grøn pil.
- Man bør kigge på, hvordan man kan forbedre sikkerheden, når der er tunge køretøjer.
- Krydset skal fungere både om dagen med myldretid og om natten med lav trafikintensitet. Signalløsningen skal derfor vurderes i en nat-situation med henblik på trafiksikkerhed.
- Altid vigtigt med god belysning, så bilister kan se cyklister i mørke når de nærmer sig krydset.

---

## 7. Konklusion

Arbejdet med opsamling af viden om krydsdesigns effekt på tryghed og sikkerhed, her med fokus på fremførte og afkortede cykelstier, har givet Københavns Kommunes medarbejdere et fælles grundlag for vurdering af krydsdesign. Generelt er det meget svært at sige noget om den trafiksikkerhedsmæssige effekt af forskellige krydsdesign, da antal ulykker ofte er få i hvert kryds.



I Cykelfokus som en er vejledning for udformning af kryds som Københavns kommune har udarbejdet anbefales fremførte cykelstier. Et øget antal cyklister øger også sikkerheden for cyklister, og afkortede cykelstier opleves af mange meget utrygt og vil derfor også afholde nogen fra at cykler, hvis deres rute ofte er gennem sådanne kryds.