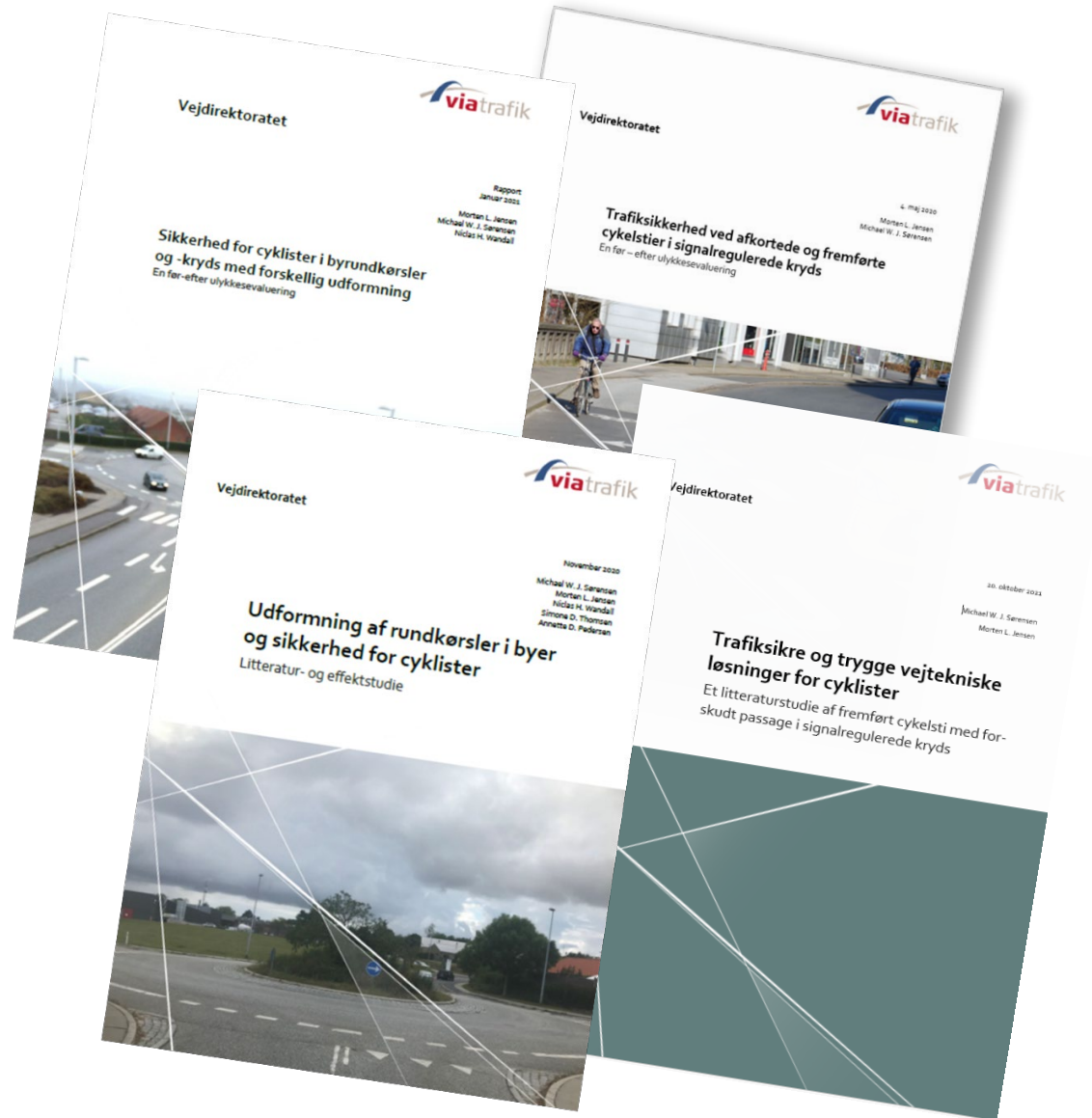


Trafiksikkerhed for lette trafikanter

Vejforum 9. december 2021
Winnie Hansen



Trafiksikkerhed for lette trafikanter



Vejtekniske løsninger for cyklister

Baggrund og formål

Større fokus på hvordan man kan få flere til at cykle

Øget cykeltrafik må ikke ske på bekostning af sikkerheden

Støtte vejmyndigheder og rådgivere i deres arbejde med at få flere til at cykle, uden at det samtidig giver flere cykelulykker



Vejtekniske løsninger for cyklister

Proces

1. Bruttoliste
2. Spørgeundersøgelse i 33 kommuner
3. Litteraturstudie
4. Pjece: 10 vejtekniske løsninger for cyklister
5. Supplerende litteraturstudie
6. Pjece: 12 vejtekniske løsninger for cyklister

Fokus: Løsninger med effekt på sikkerhed og/eller tryghed



12 vejtekniske løsninger for cyklister

1. Afkortet cykelsti i signalregulerede kryds
2. Fremført cykelsti i signalregulerede kryds
3. Cykelbane mellem ligeud- og højresvingsbane
4. Dobbeltrettede cykelstier i kryds
5. Cykelsignaler i kryds
6. Cykelinfrastruktur ved busstoppesteder
7. Parkering langs cykelsti/cykelbane
8. Delt sti og fællessti
9. 2 minus 1-vej
10. Tilladt cykling mod ensretningen
11. Cykelinfrastruktur i byrundkørsler
12. Fremført cykelsti med forskudt passage



Resultater

Tiltag	Trafik-sikkerhed	Oplevet tryghed	Fremkom-melighed
Afkortet cykelsti i signalregulerede kryds			
Fremført cykelsti i signalregulerede kryds			
a. Ved siden af en separat højresvingsbane			
b. Ved siden af en kombineret ligeud- og højresvingsbane			
Cykelbane mellem ligeud- og højresvingsbane			
Dobbeltrettede cykelstier i kryds			
a. Separat reguleret signalregulering			
b. Vigepligtsreguleret T-kryds hvor bilister har vigepligt			
c. Vigepligtsreguleret T-kryds hvor cyklister har vigepligt			
Cykelsignaler i kryds			
a. Separat regulering			
b. Før-grønt			
c. Før-rødt			
d. Højresvingspil			
Cykelinfrastruktur ved busstoppesteder			
a. Busstoppested ved cykelsti			
b. Busstoppested ved cykelbane			
c. Bushelle			
Bilparkering langs cykelsti og cykelbane			
a. Parallelparkering langs cykelsti			
b. Skrå- eller vinkelret parkering ved cykelsti			
c. Parallelparkering langs cykelbane			
d. Sikkerhedszone			
e. Parkeringsforbud			
Delt sti og fællessti			
a. Delt sti			
b. Fællessti			
2 minus 1-vej			
Tilladt cykling mod ensretningen			

Eksempel på opslag i pjece

1 Afkortet cykelsti i signal-regulerede kryds

1.1 Tiltaget

En afkortet cykelsti er en cykelsti (eller cykelbane), der ophører ved start af højresvingsbanen typisk 15-25 meter før krydset. Cyklister og knallerter skal, uanset manøvre her i krydset, fortsætte ind i højresvingsbanen og flette med den højresvingende biltrafik. Banen afmærkes med højresvingspile og cykelsymbol.

Ideen med en afkortet cykelsti er at gøre bilister og cyklister opmærksomme på hinanden før krydset ved at bringe trafikkanterne tættere sammen og i samme niveau og dermed reducere antallet af cykelulykker.



1.2 Effekterne

Effekt for cyklisterne	
Trafiksikkerhed	😊
Oplevet tryghed	😞
Fremkommelighed	😞

Trafiksikkerhed

Afkortede cykelstier er et godt trafiksikkerhedstiltag for cyklister i signalregulerede kryds. Det nyeste og bedste danske studie har fundet, at ombygning fra fremført cykelsti til afkortet cykelsti reducerer antallet af cykel- og knallertulykker med ca. 60 % i det aktuelle krydsben, mens ombygning fra ingen cykelfaciliteter til afkortet cykelsti reducerer antallet af cykel- og knallertulykker med ca. 50 %. Effekterne er angivet samlet for ulykker med højresvingende biler, ulykker med venstresvingende biler fra modsatte side og trægningsulykker i tilfarten før krydset.

Før-situation	Efter-situation	Effekt på cykel- og knallertulykker *
Ingen forhold for cyklister	Afkortet cykelsti	Antal ulykker reduceres med 50 %
Fremført cykelsti ved siden af kombineret ligeud- og højresvingsbane	Afkortet cykelsti	Antal ulykker reduceres med 60 %
Fremført cykelsti ved siden af separat højresvingsbane	Afkortet cykelsti	Antal ulykker reduceres med 60 %

* Effekten er estimeret for ulykker med højresvingende biler, ulykker med venstresvingende biler fra modsatte side og trægningsulykker i aktuelle krydsben (ulykkeshovedsituation 1, 3 og 4).

Oplevet tryghed

Afkortede cykelstier øger, i forhold til fremførte cykelstier (og baner), normalt cyklisterne oplevede utryghed, mens effekten vil være minimal, hvis der i førsituationen ikke var nogen cykelfaciliteter. Øget oplevet utryghed kan forklares med, at cyklisterne bliver blandet med biltrafikken. Dette kan i særlig grad være en udfordring for usikre cyklister såsom børn og ældre.

Fremkommelighed og andre effekter

Afkortede cykelstier medfører i sammenligning med fremførte cykelstier (og baner) en potentiel forringelse af fremkommeligheden for cyklisterne, idet de ikke har eget areal og dermed i nogle tilfælde skal vige for bilerne i flettesituationen. Samtidig risikerer de, at bilerne eller en evt. bilko spærrer for dem.

1.3 Brugsområde

Afkortet cykelsti er at foretrække ud fra et trafiksikkerhedsmæssigt synspunkt. Tiltaget kan medføre forringet oplevet tryghed i sammenligning med fremførte cykelstier — dette gælder især blandt usikre cyklister. Tiltaget er særlig relevant hvis:

- Der er mange knallerter, elcykler, speed pedelecs eller cykelpendlere i høj fart.
- Det går ned ad bakke.
- Der er begrænset med plads.
- Der ikke er behov for separat regulering af cyklisterne.

1.4 De vigtigste kilder

Berg, S. T. (2019). Afkortede cykelstier - religion eller trafiksikkerhed, Trafikdage, AAU.

Djupdræt, U. & Wass-Danielsen, M. (2017). Fremtidens krydsdesign - sikkerhed og tryghed ved fremførte og afkortede cykelstier, Trafikdage, AAU.

Høye A., Sørensen M. W. J. og de Jong T. (2015). Separate sykkelanlegg i by - Effekter på sikkerhet, fremkommelighet, trygghetstøelse og transportmiddelvalg, TØI.

Jensen, M. L. & Sørensen, M. W. J. (2020). Trafiksikkerhed ved afkortede og fremførte cykelstier i signalregulerede kryds – en før-efter ulykkesevaluering, Via Trafik.

Jensen, S. U. (2006). Effekter af cykelstier og cykelbaner, Trafitec.

Jensen, S. U. (2006). Cyklister oplevede tryghed og tilfredshed, Trafitec.

Afkortet eller fremført cykelsti?

- Hvilken løsning er den **mest sikre** i kryds, når der er en cykelsti, og hvilken løsning bør anbefales – afkortet eller fremført cykelsti?



Afkortet og fremført cykelsti

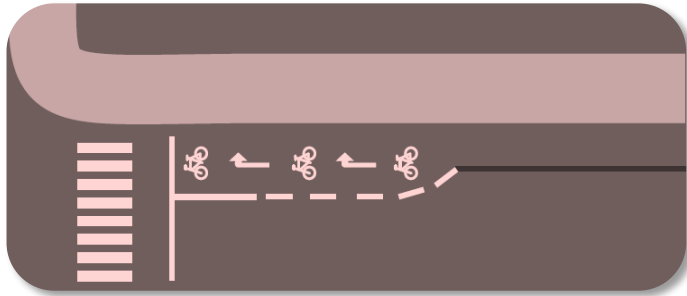
Formål

At undersøge, hvilken af de tre løsninger for cyklister i signalregulerede kryds i byzone, der er den sikreste for cyklister?

1. **Afkortet cykelsti**
 2. **Fremført cykelsti med separat højresvingsbane**
 3. **Fremført cykelsti med kombineret ligeud- og højresvingsbane**
- Før/efter undersøgelse af ombygninger mellem disse 3 design
 - Udført af Via Trafik

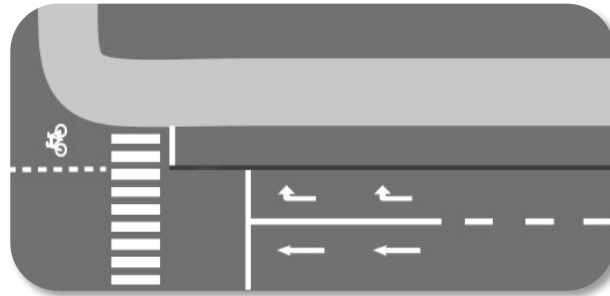
Afkortet og fremført cykelsti

De 3 design



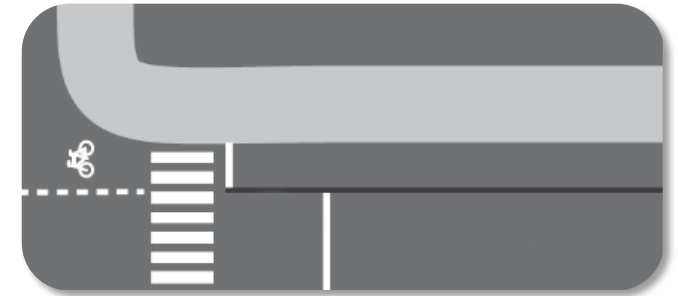
Afkortet cykelsti

En cykelsti, der er afkortet før krydset, så cyklister og knallerter uanset manøvren henne i krydset skal fortsætte ind i højresvingsbanen og flette med den højresvingende biltrafik.



Fremført cykelsti med separat højresvingsbane

En cykelsti, som er ført helt frem til krydset, på højre side af en separat højresvingsbane for biltrafikken. Kombineres ofte med en tilbagetrukket stoplinje for biltrafikken.



Fremført cykelsti med kombineret ligeud- og højresvingsbane

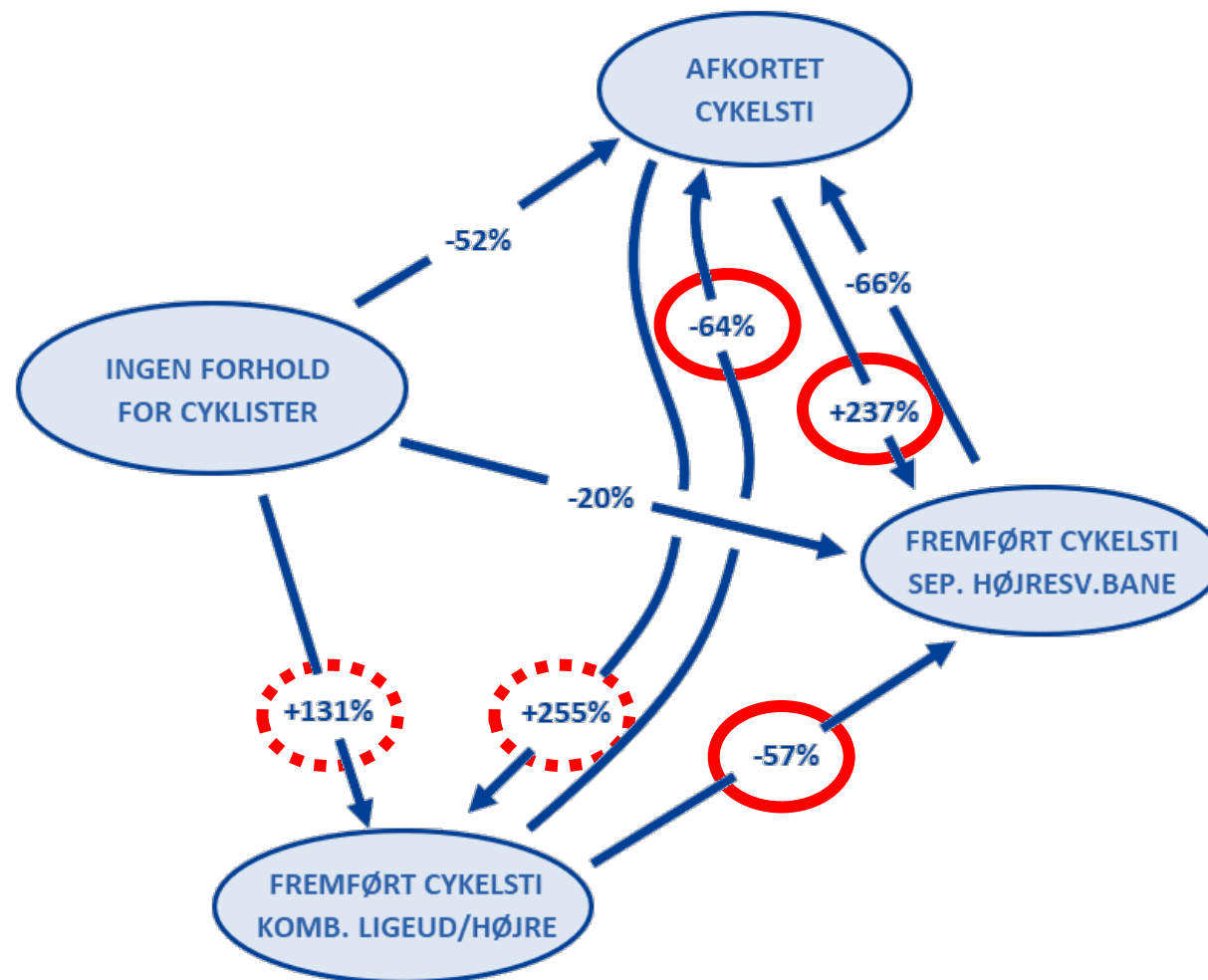
En cykelsti, som er ført helt frem til krydset, på højre side af en ligeud- og højresvingsbane for biler. Kombineres ofte med en tilbagetrukket stoplinje for biltrafikken.

Metode

- 159 kryds
- Person- og materielskadeulykker 2000-2019
- Højresvings-, venstresvings- og trængningsulykker, der involverer cykler og knallerter
 - **Før:** 112 ulykker: 43 personskade- og 69 materielskadeulykker
 - **Efter:** 78 ulykker: 26 personskade- og 52 materielskadeulykker
- Der er taget højde for trafik – både cykel- og biltrafik
- Der er taget højde for regressionseffekt
- Der er taget højde for den generelle ulykkesudvikling for cykel-/knallertulykker i byzone

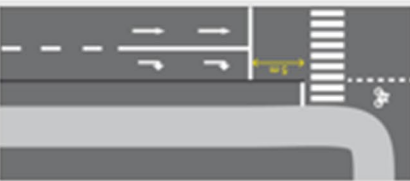
Sikkerhedseffekt på ulykker med cyk/knal

- Størrelse af nogle effekter er meget usikre – ofte relativt få kryds og dermed få data → effekt ikke så markant som tal antyder
- Røde ringe markerer signifikante effekter, dvs. fortegnet på effekter er 95 % sikker.
- Stiplede ringe markerer tæt på signifikante effekter, dvs. fortegnet på effekter er 90 % sikker.
- Set ud fra trafiksikkerhed:
 - Afkortet cykelsti bedst
 - Fremført cykelsti med kombineret ligeud- og højresvingsbane værst



Afkortet og fremført cykelsti

13

Cykelstiløsning	Fremført cykelsti med kombineret ligeud-/højresvingsbane	Fremført cykelsti med separat højresvingsbane	Afkortet cykelsti	Ingen forhold for cyklister
Principskitse				
Antal før-lokaliteter	62	8	41	48
Antal efter-lokaliteter	36	68	55	0
I alt antal uheldsår	464	309	456	236
Alle ulykker	94	48	30	18
Ulykker pr. år.	0.20	0.16	0.07	0.08
UHF (pr. mio. cyklister)	0.75	0.50	0.16	0.27
Højresvingsulykker	70	32	8	7
Højresvingsulykker pr. år.	0.15	0.10	0.02	0.03
UHF (pr. mio. cyklister)	0.56	0.33	0.04	0.11
Venstresvingsulykker	24	16	17	4
Venstresvingsulykker pr. år.	0.05	0.05	0.04	0.02
UHF (pr. mio. cyklister)	0.19	0.17	0.09	0.06
Trængningsulykker	0	0	5	7
Trængningsulykker pr. år.	0.00	0.00	0.01	0.03
UHF (pr. mio. cyklister)	0.00	0.00	0.03	0.11

Afkortet og fremført cykelsti

Hovedkonklusioner

- Afkortet cykelsti er trafiksikkerhedsmæssigt overlegen!
- Nuværende anbefaling om valget mellem afkortet cykelsti og fremført cykelsti med separat højresvingsbane som bør revideres
- Nu skal man i endnu større grad overveje fordele og ulemper i forhold til sikkerhed og tryghed
- Fremført cykelsti med kombineret ligeud- og højresvingsbane er en sikkerhedsmæssig meget dårlig løsning

Sikker udformning af byrundkørsler

- Hvordan skal en rundkørsel i by se ud, hvis den skal være mest sikker for cyklister og knallertkørere?
- Rundkørsel, signal eller vigepligt – hvad er er mest sikkert for cyklister og knallertførere i byer?



Sikkerhed for cyklister i byrundkørsler

Formål og data

- Hvordan skal en rundkørsel i by se ud, hvis den skal være mest sikker for cyklister og knallertkørere?
- Analyse af trafiksikkerhed for cyklister og knallertførere, og hverken oplevet tryghed eller fremkommelighed
- Minirundkørsler og 1-sporede rundkørsler (og 2-sporede rundkørsler)
- Politiregistrerede ulykker
- Trafikdata
- Registrering af forskellige designelementer
- I alt 519 rundkørsler, inddelt i 564 "analyserundkørsler"
- Udført af Via Trafik

Sikkerhed for cyklister i byrundkørsler

Resultater I (overordnet)

- Ulykkesfrekvenser beregnet ud fra bil- og cykeltrafik
- Underopdeling af 564 rundkørsler ender hurtigt i beskedne datamængder
- Betydning af trafik:
 - Jo mere biltrafik, jo større ulykkesrisiko for cyklister
 - Jo mere cykeltrafik, jo mindre ulykkesrisiko for den enkelte cyklist
- Betydning af design:
 - Klare resultater i forhold til cykelfacilitet
 - Mere uklare/usikre resultater ift. andre designforhold
- OBS en del designforhold hænger sammen med trafikmængder og/eller andre designforhold

Sikkerhed for cyklister i byrundkørsler

Resultater II (betydning af cykelfaciliteter)

Minirundkørsler

- Ingen cykelfacilitet bedst
- Cykelbane værst

1-sporede rundkørsler

- Separat cykelsti bedst
- Ingen cykelfacilitet næstbedst
- Cykelsti/-bane værst

	Minirundkørsler C/K-ulykker (person- og materielskade)					1-sporede rundkørsler C/K-ulykker (person- og materielskade)				
Cykel-faciliteter	Antal lokaliteter	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker pr. mio. biler	Ulykker pr. mio. cykler	Antal lokaliteter	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker pr. mio. biler	Ulykker pr. mio. cykler
Ingen	40	45	0,12	0,10	0,74	37	29	0,09	0,06	0,86
Cykelbane	45	70	0,18	0,09	1,84	232	513	0,25	0,10	2,07
Cykelsti	5	8	0,24	0,08	1,73	130	377	0,35	0,11	1,60
Separat cykelsti	2	1	0,05	0,06	1,74	53	19	0,04	0,01	0,45

Resultater III (betydning af farvet facilitet)

- Farvede cykelfaciliteter forbedrer ikke trafiksikkerheden – snarere tværtimod
- Det gælder både for minirundkørsler og 1-sporede rundkørsler

	Minirundkørsler C/K-ulykker (person- og materielskade)					1-sporede rundkørsler C/K-ulykker (person- og materielskade)				
Cykel-faciliteter	Antal lokaliteter	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker pr. mio. biler	Ulykker pr. mio. cykler	Antal lokaliteter	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker pr. mio. biler	Ulykker pr. mio. cykler
Ikke farvet cykelbane	24	19	0,10	0,06	1,42	179	365	0,23	0,10	2,02
Farvet cykelbane	21	51	0,26	0,10	2,07	53	148	0,32	0,11	2,20
Ikke farvet cykelsti	3	0	0,00	0,00	0,00	76	121	0,19	0,07	1,26
Farvet cykelsti	2	8	0,67	0,14	3,18	54	256	0,58	0,16	1,83

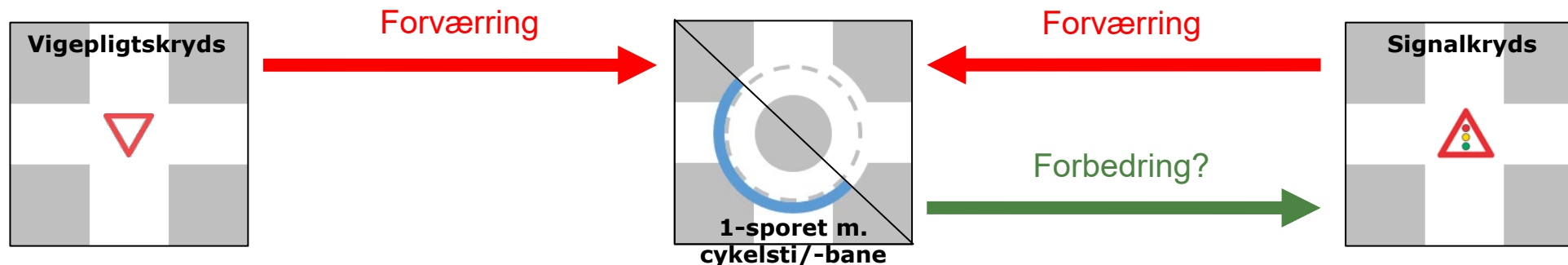
Sikkerhed for cyklister i byrundkørsler

Overordnet ulykkesrisiko

		Alle ulykker			Person- og materielskadeulykker		C/K-ulykker (person- og materielskade)			
	Antal	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker pr. mio. indkørende biler	Ulykker	Ulykker pr. år	Ulykker pr. mio. indkørende biler	Ulykker pr. mio. indkørende cykler
Mini	92	229	0,28	194	0,24	0,14	124	0,15	0,09	1,20
1-sporet	459	1759	0,44	1424	0,36	0,14	938	0,23	0,09	1,65
2-sporet	13	216	1,8	149	1,24	0,20	75	0,63	0,10	3,91
Gns. / i alt	564	2.204	0,45	1767	0,36	0,14	1137	0,23	0,09	1,65

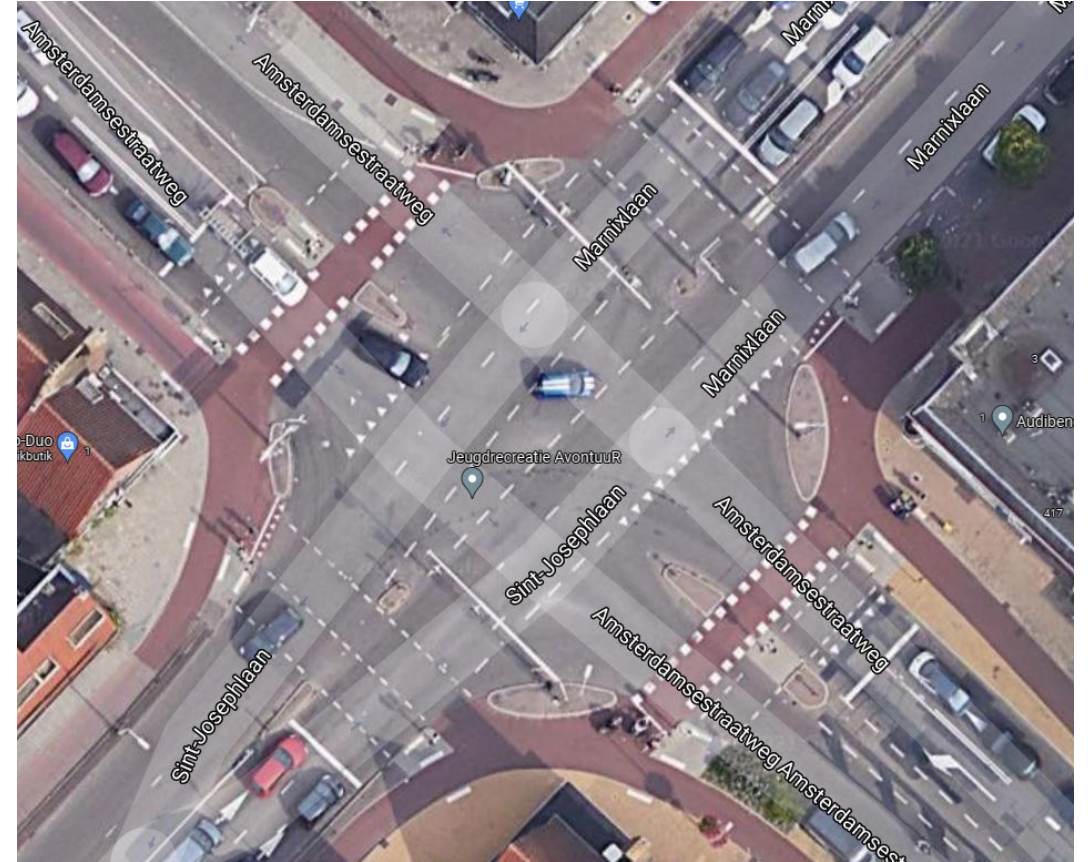
Rundkørsler vs. andre krydstyper

- For 108 rundkørsler er der foretaget før/efter analyse i forhold til anden krydstype
- Opdeling på forskellige ombygninger → reduceret data og vanskeligt at konkludere
- Ombygninger af vigepligts- og signalregulerede kryds til 1 sporede rundkørsler forværrer sikkerheden for cyklister (signifikant effekt)
- Ombygning af 1 sporede rundkørsler til signalregulerede kryds forbedrer muligvis sikkerheden for cyklister (ikke signifikant effekt)



Fremført cykelsti med forskudt passage ("hollandske model")

- Udformningen kan være meget forskellig



Fremført cykelsti med forskudt passage ("hollandske model")

Baggrund og formål

- Ofte nævnt som løsning i forhold til højresvingsulykker
- Relativt sjælden udformning i Danmark
- Derfor litteraturstudie med formål at afdække:
 - Trafiksikkerhed
 - Oplevet tryghed
 - Fremkommelighed
- Udført ifm. opdatering af "Vejtekniske løsninger for cyklister"
- Udført af Via Trafik



Fremført cykelsti med forskudt passage ("hollandske model")

Resultater

- Sjældent forekommende – bort set fra Holland
- Umiddelbart ingen dokumentation for, at designet i Holland hænger sammen med forebyggelse af højresvingsulykker
- Få studier af sikkerhedseffekt, små og/eller metodesvage studier
- Studierne peger alle i retning af, at "Fremført cykelsti med forskudt passage" ikke forværrer sikkerheden
- ... men der er ikke tilstrækkeligt grundlag for at konkludere, at løsningen forbedrer sikkerheden
- Ingen direkte undersøgelse af oplevet tryghed og fremkommelighed

Trafiksikkerhed for lette trafikanter

Rapporterne finde også på

- Vejdirektoratet.dk
- Vejregler.dk

Vejtekniske løsninger er også oversat til engelsk





Spørgsmål eller kommentarer?