

# Udformning af cykeløer baseret på nye kørekurver for specialcykler



Markedschef Michael W. J. Sørensen, [mis@viatrafik.dk](mailto:mis@viatrafik.dk)  
Afdelingsleder Poul H. Pedersen, [pohp@vd.dk](mailto:pohp@vd.dk)

Vejforum, 8. dec. 2022, kl. 10.00-11.30  
Session D1 - Nye cykelløsninger

[www.viatrafik.dk](http://www.viatrafik.dk)  
[www.sweco.dk](http://www.sweco.dk)

# Et todelt projekt for Vejdirektoratet

## Baggrund – cykeløer

- Cykeløer = nyt ord, men findes flere steder
- Begrænset viden om cykeløernes udformning, og kun få anbefalinger til, hvordan de bør designes
- Behov for mere viden om cykeløer og flere anbefalinger til udformning af cykeløer

## Baggrund – kørekurver for specialcykler

- Eksisterende kørekurver for specialcykler er fra 2011
- Stigende antal specialcykler grundet "elcykelteknologien"
- Forventning om ændret manøvredygtighed siden 2011



# To (tre) overordnede formål

## 1. Cykeløer

- At analysere cykeløer og deres udformning
- Opstille anbefalinger til udformning af disse med henblik på at sikre, at der også er plads til specialcykler på disse

## 2. Kørekurver for specialcykler

- At fastlægge dimensionerne for specialcykler og udarbejde nye kørekurver for disse
- Benytte udarbejdede kørekurver til vurdering af cykeløer

## 3. Cykelparkering

- Vurdering af behov for at ændre anbefalingerne for parkeringsarealer for specialcykler i relevante håndbøger



# Hvad er en cykelø?

Område i signalregulerede kryds til ventende cyklister, som er adskilt fra fodgængere og som typisk er afgrænset af heller eller evt. afmærkning. Området ligger som en ø i krydset, fordi cyklisterne typisk skal bruge mere end én fase til at passere krydset



# Hvilke 7 cykler er analyseret?

1. Tohjulet privat ladcykel med lad foran fører (Longjohn)



2. Trehjulet privat ladcykel med lad foran fører (Christianiacykel)



3. Almindelig cykel med cykelanhænger



4. Almindelig cykel med efterløber (halvcykel)



7. Firehjulet godscykel med kasse bagpå og liggende fører foran

5. Tohjulet godscykel med lad foran fører (Longjohn)



6. Trehjulet godscykel med kasse bagpå og siddende fører foran



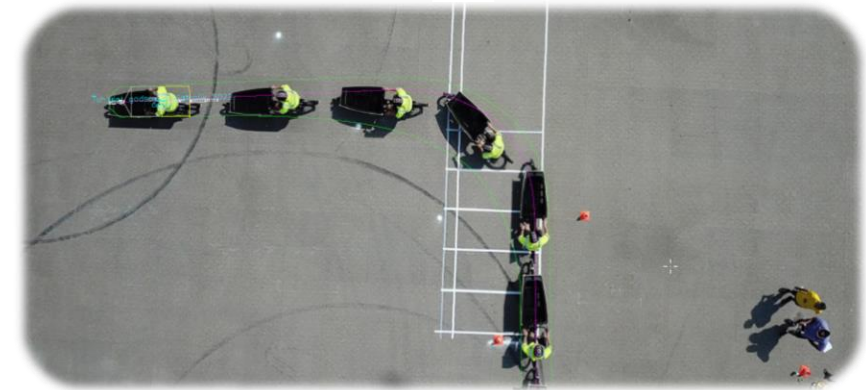
# Metoder

## 1. Cykeløer

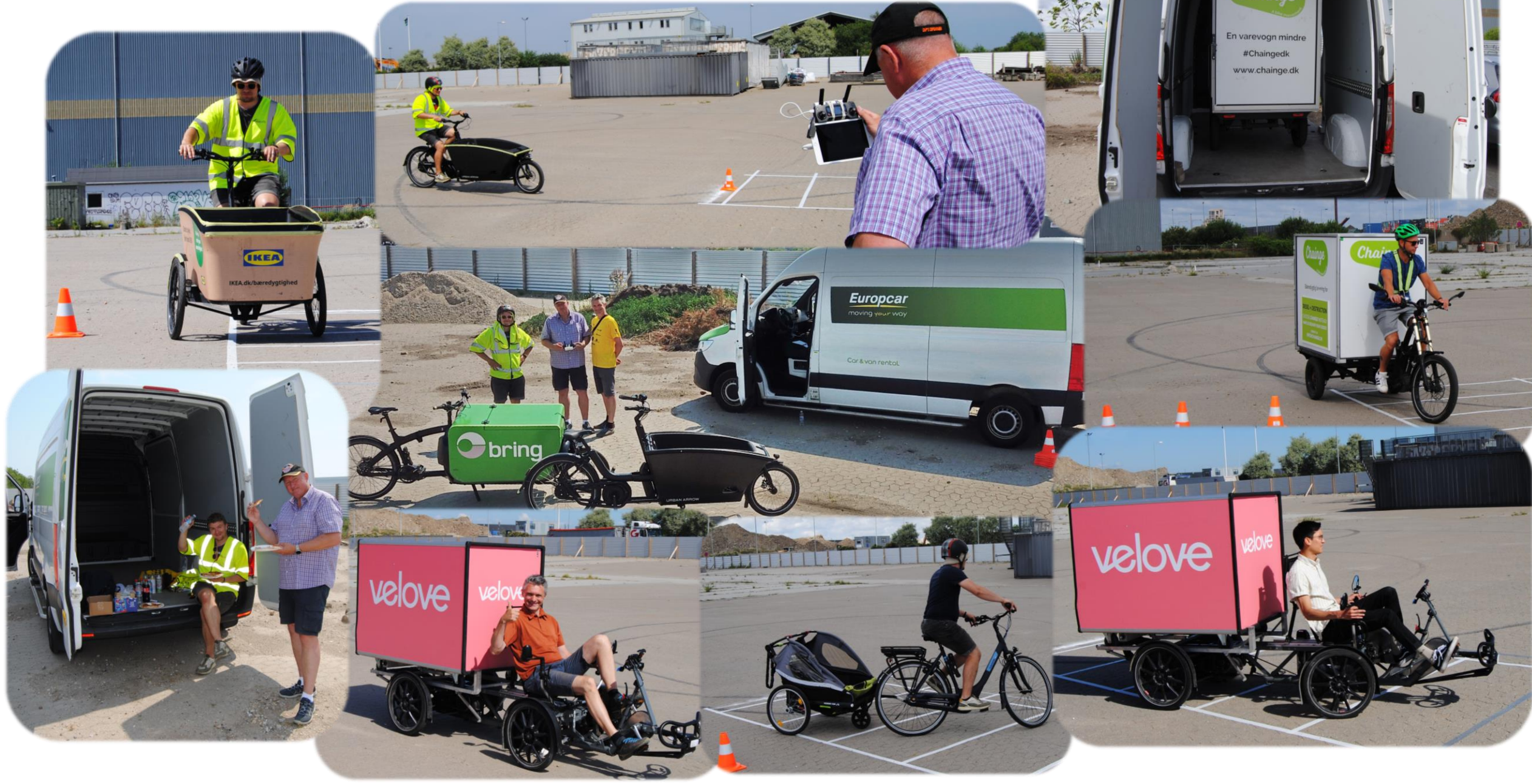
- Identificering, analyse og kategorisering af cykeløer
- Analyse af de fundne cykeløer via nye kørekurver

## 2. Kørekurver for specialcykler

- Programmering af dynamiske kørerkurver i Autoturn
- Verificering via kørselsforsøg ved forskellig hastighed og manøvre
- 10 forskellige manøvre mindst 5 gange for hver cykel
- Alle manøvrer er optaget af drone
- Filmene er efterfølgende konverteret til billedserier



# Droneoptagelse



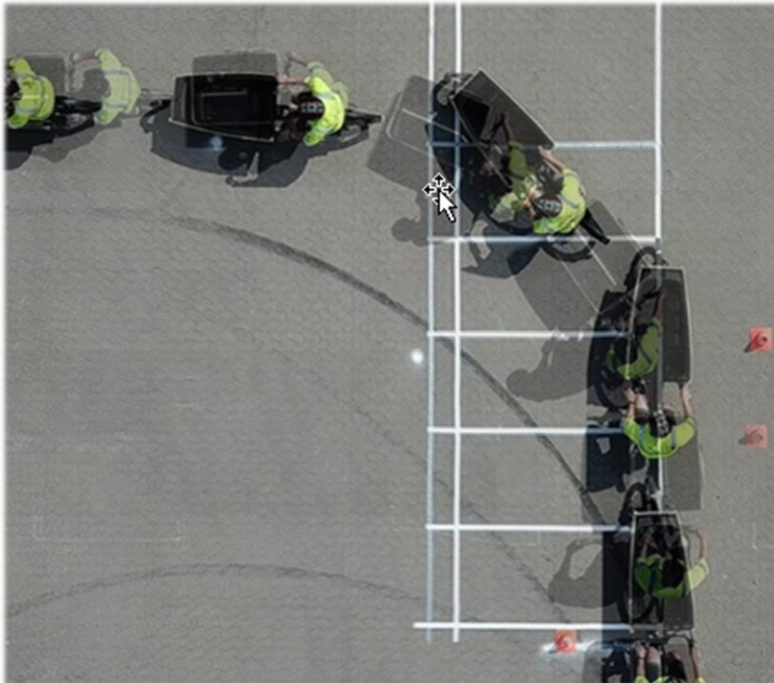
# Dimensioner af specialcykler

Privat / gods	Cykeltype	Bredde	Længde
Private specialcykler (2011)	2-hjulet ladcykel	-	-
	3-hjulet ladcykel	0,85 m	2,08 m
	Cykel med anhænger	0,79 m	3,17 m
	Cykel med efterløber	0,62 m	2,92 m
Anbefalede mål (Vejdirektoratet, 2022)	2-hjulet ladcykel	0,70 m	2,60 m
	3-hjulet ladcykel	0,90 m	2,2 m
	Cykel med anhænger	0,80 m	3,4 m
	Cykel med efterløber	0,5-0,7 m	3,2 m
Benyttede private specialcykler (2022)	<b>2-hjulet ladcykel</b>	<b>0,70 m (-)</b>	<b>2,64 m (-)</b>
	<b>3-hjulet ladcykel</b>	<b>0,94 m (↑)</b>	<b>2,04 m (↓)</b>
	<b>Cykel med anhænger</b>	<b>0,78 m (=)</b>	<b>2,88 m (↓↓)</b>
	<b>Cykel med efterløber</b>	<b>0,57 m (↓)</b>	<b>2,72 m (↓↓)</b>
Benyttede godscyklar (2022)	2-hjulet godscykel	0,75 m (↑)	2,73 m (↑)
	3-hjulet godscykel	1,17 m (↑↑)	2,95 m (↑)
	4-hjulet godscykel	1,05 m (↑)	3,16 m (↑↑)

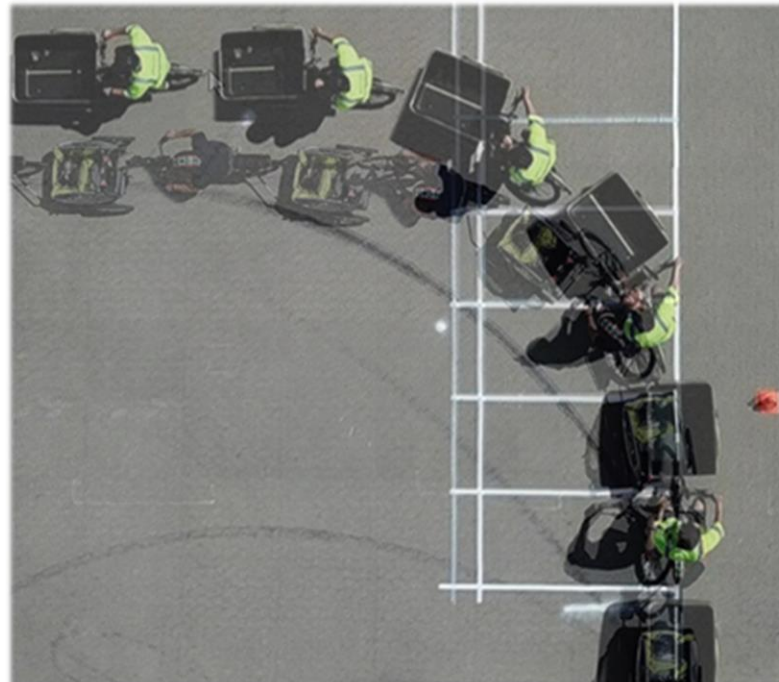


# Sammenligning af målte kørekurver

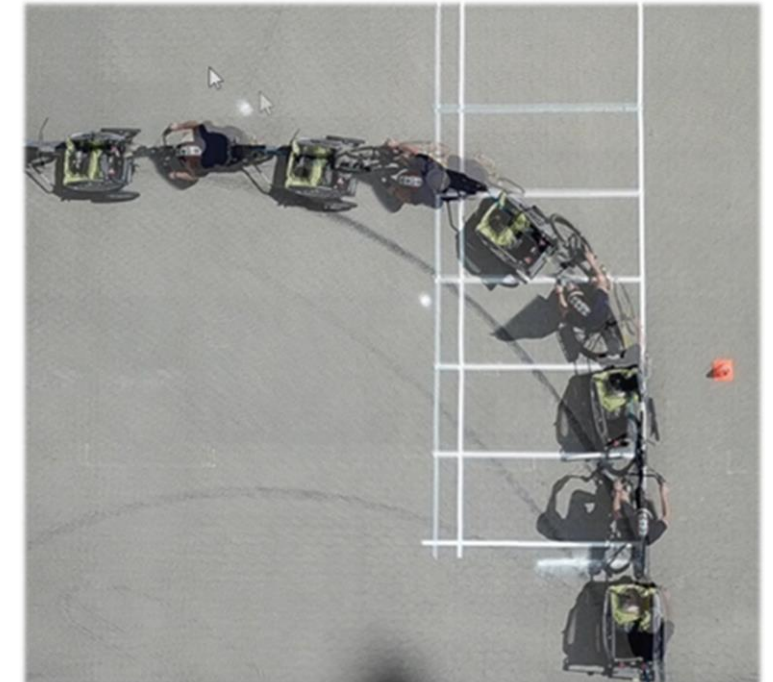
- **Mindst kørekurve:** Alm. cykel med anhænger/efterløber og 4-hjulet godscykel
- **Medium kørekurve:** 3-hjulet privat og godscykel
- **Størst kørekurve:** 2-hjulet privat og godscykel



3-hjulet ladcykel vs. 2-hjulet ladcykel

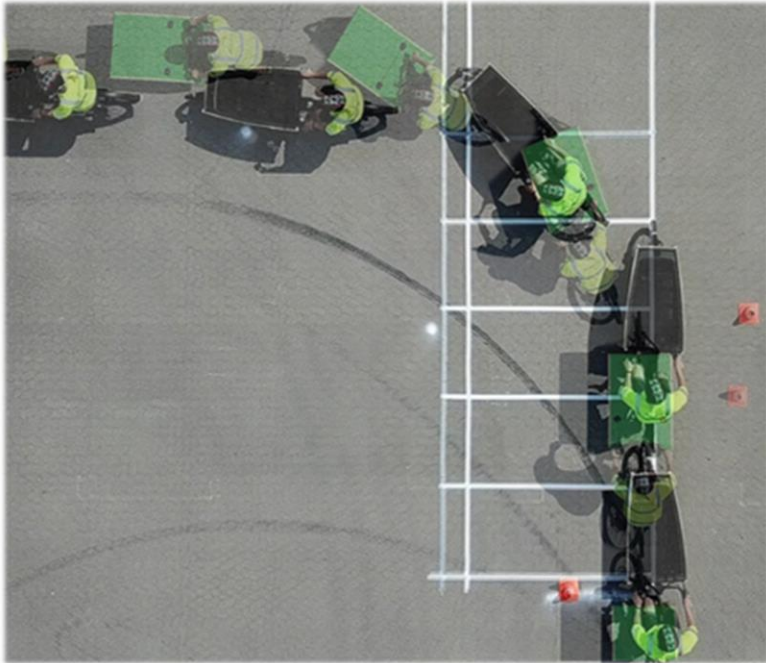


3-hjulet ladcykel vs. cykel m. anhænger

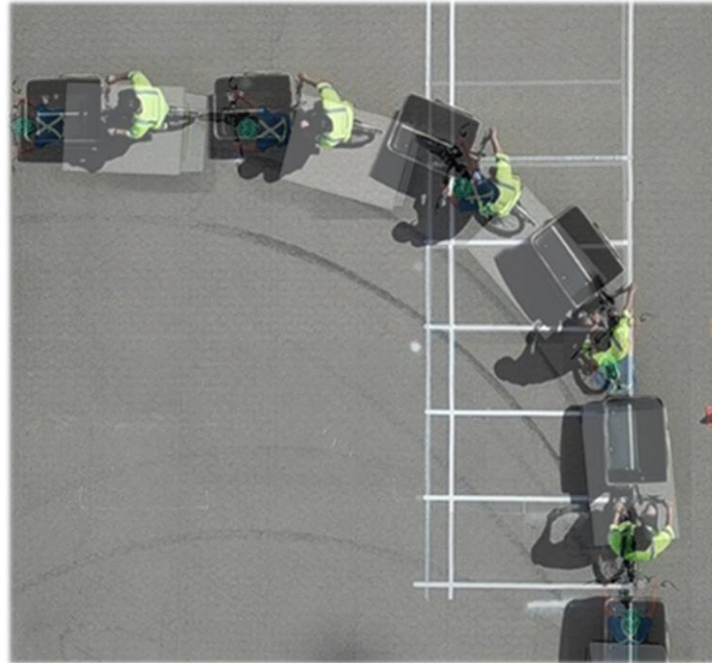


Cykel m. anhænger vs. efterløber

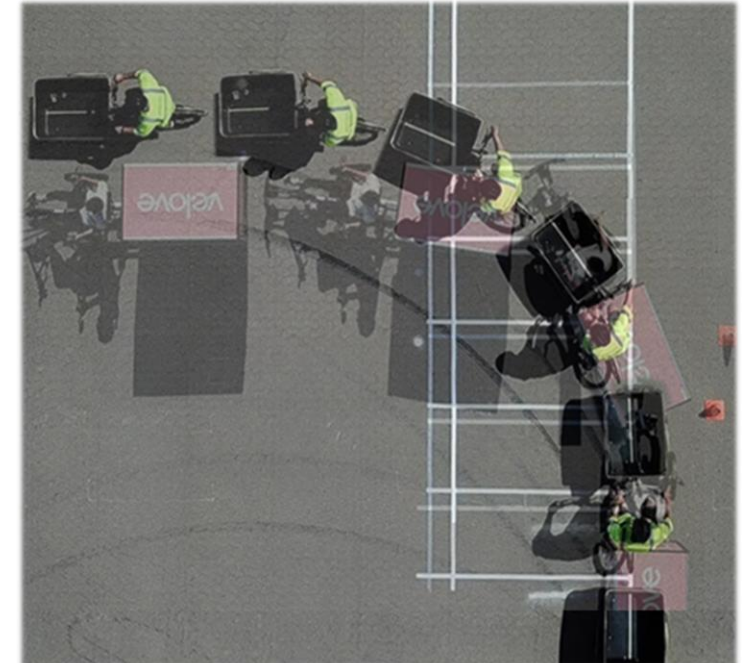
# Sammenligning af målte kørekurver



2-hjulet ladcykel; privat vs. gods



3-hjulet ladcykel; privat vs. gods



3-hjulet privat ladcykel vs.  
4-hjulet godscykel

# De programmerede cykler

## 3-hjulet privat ladcykel

- Drejer skarpere end tidligere cykel ( $17^\circ \rightarrow 19^\circ$  grader)
- Længde og bredde opdateret

## Alm. cykel med anhænger

- Drejer skarpere end tidligere cykel ( $12^\circ \rightarrow 20^\circ$  grader)
- Længde og bredde opdateret

## Alm. cykel med efterløber

- Drejer skarpere end tidligere cykel ( $11^\circ \rightarrow 22^\circ$  grader)
- Længde og bredde opdateret

## 2-hjulet privat ladcykel / godcykel

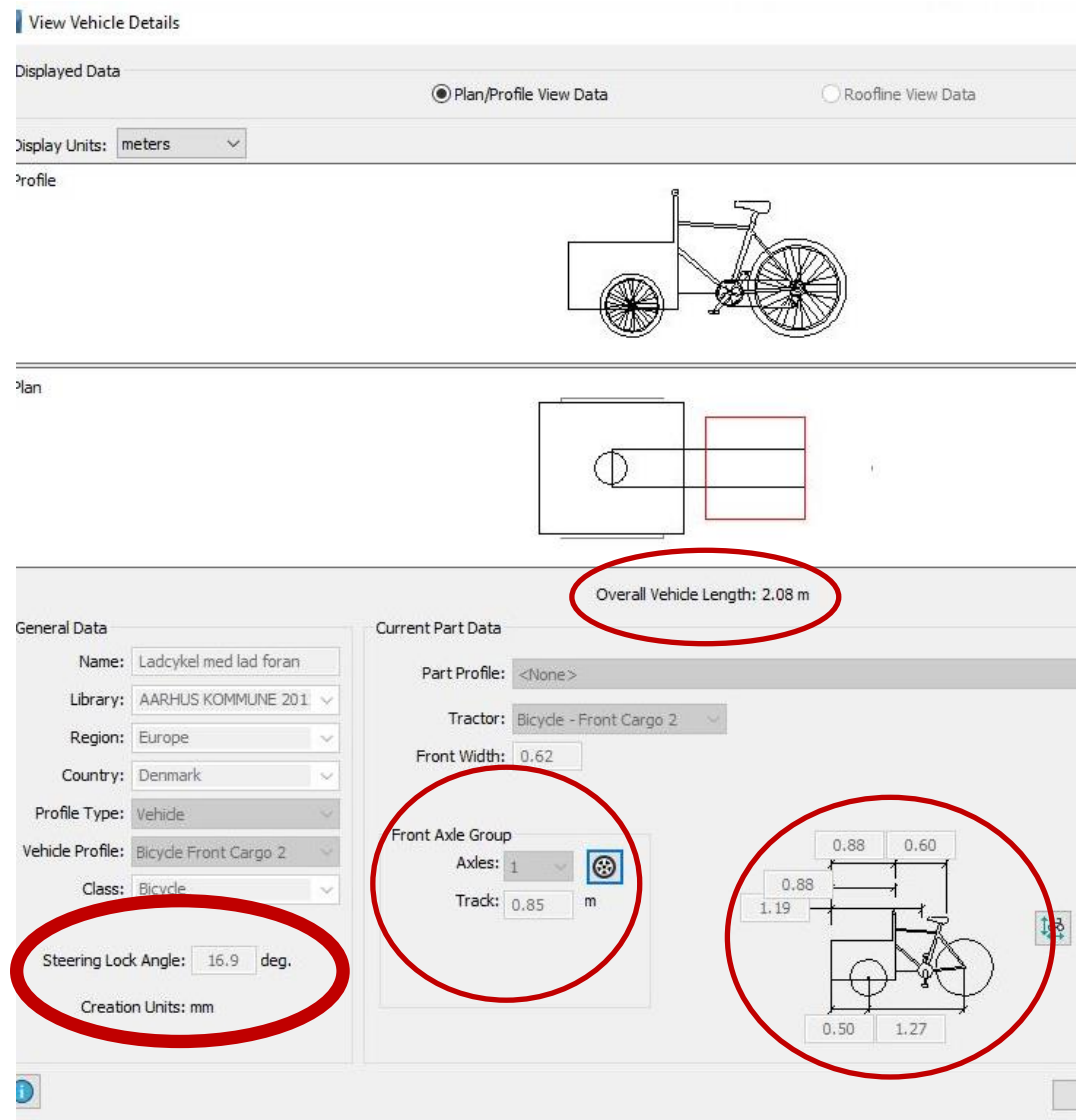
- Udenlandsk som ligner mest er fundet og modificeret
- Lidt forskellige dimensioner på de to – kan laves som én cykel

## 3-hjulet godcykel

- Udenlandsk som ligner mest er fundet og modificeret

## 4-hjulet godcykel

- Der findes ingen predefineret cykel
- Programmering er lavet ud fra lastbil (!) (samme opbygning)



View Vehicle Details

Displayed Data

Plan/Profile View Data  Roofline View Data

Display Units: meters

Profile

Plan

Overall Vehicle Length: 2.08 m

General Data

Name: Ladcykel med lad foran

Library: AARHUS KOMMUNE 201

Region: Europe

Country: Denmark

Profile Type: Vehide

Vehicle Profile: Bicycle Front Cargo 2

Class: Bicycle

Steering Lock Angle: 16.9 deg.

Creation Units: mm

Current Part Data

Part Profile: <None>

Tractor: Bicycle - Front Cargo 2

Front Width: 0.62

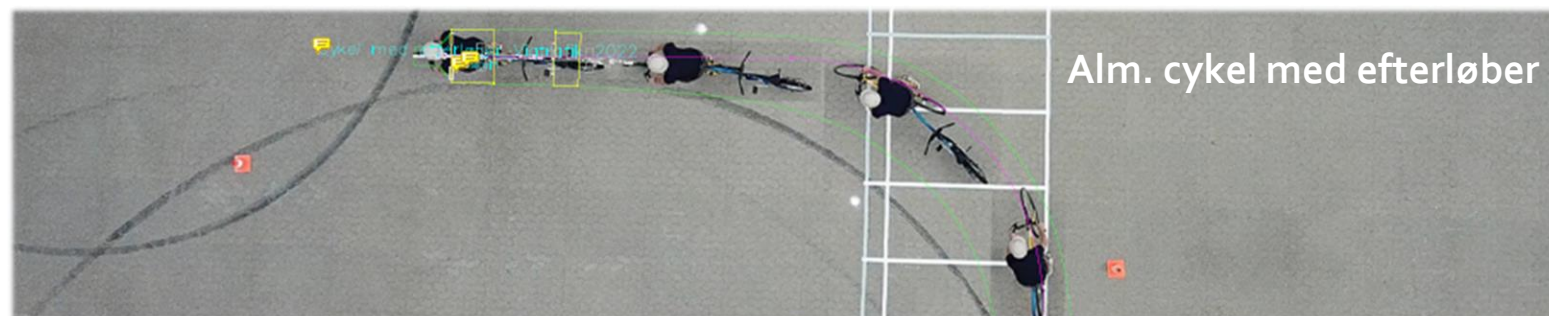
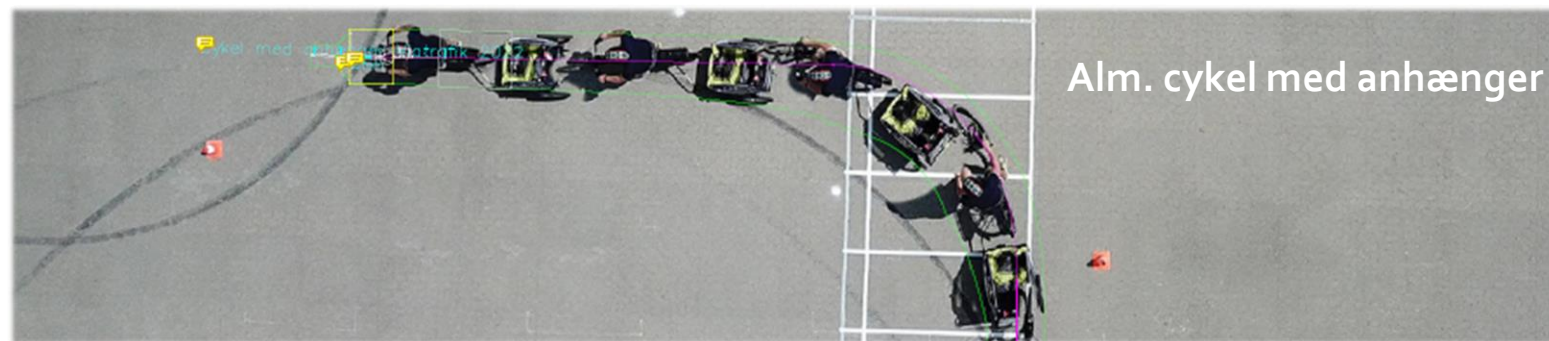
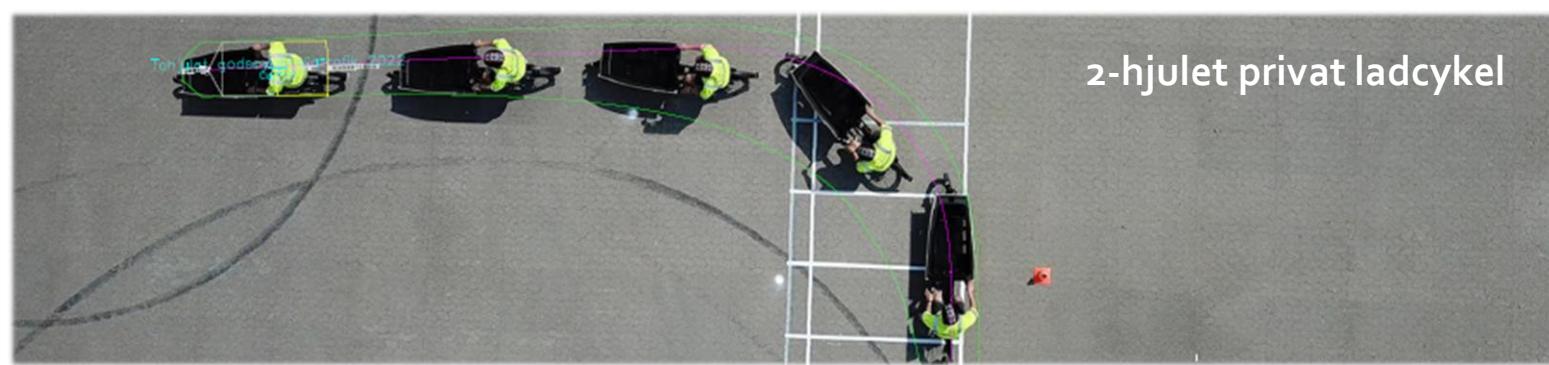
Front Axle Group

Axes: 1

Track: 0.85 m

Technical drawing dimensions: 0.88, 0.60, 0.88, 1.19, 0.50, 1.27

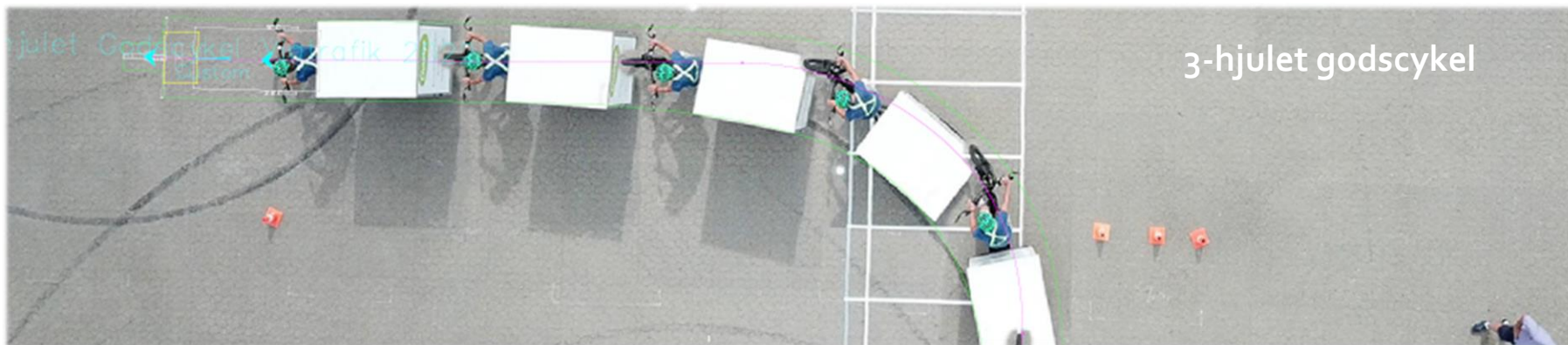
# Målte og programme rede kurver



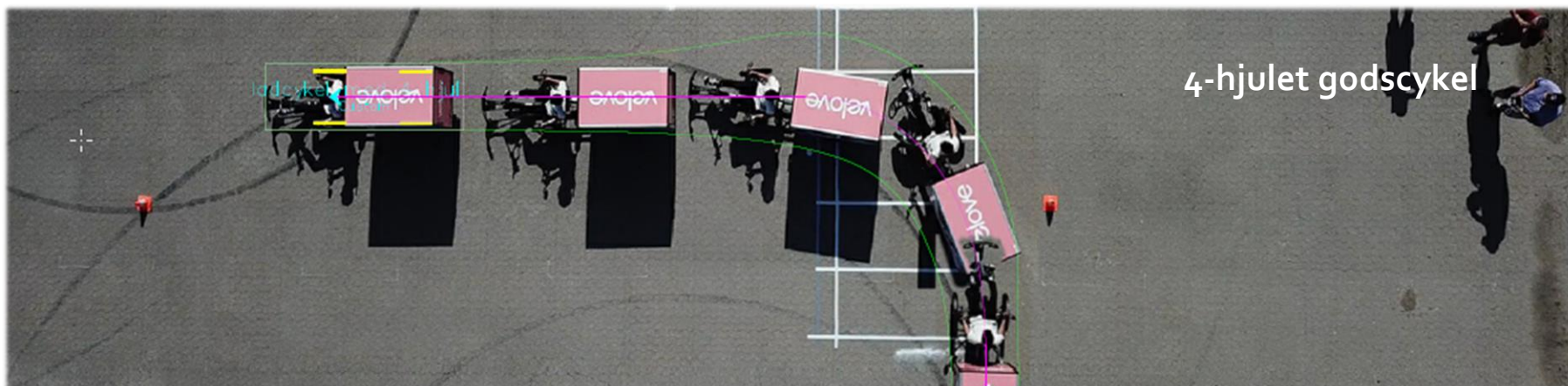
# Målte og programme rede kurver



2-hjulet godscykel




3-hjulet godscykel



4-hjulet godscykel

# 36 cykeløer identificeret

Nr.	1
By	København
Kryds	Holmens Kanal/Holbergsgade/Niels Juels Gade
Anlægsår	2006
Trafikmængde	Niels Juels Gade: 2016 M: 10.361, 2014 C/K: 1.476
Uheld	Ingen uheld med relation til cykeløen
Hastighed	50 km/t
Beskrivelse af udformning af cykeløen	<p>Cykeløen er placeret på Holmens Kanal mellem højresvingsbanen og ligeudbanen.</p> <p>Der er kantstensafgrænsede heller, der adskiller cykler og biler. På cykelstien på Holmens Kanal rundt i svinget er der kanalisering.</p> <p>Der er fodgængerfelt på tværs af cykelstien og de cyklende rundt i svinget skal holde tilbage for cyklister, der kører på tværs.</p> <p>De cyklende har grønt i en fase for sig, samtidig med den tværgående trafik.</p>
Størrelse af cykelø	Cykeløens størrelse er angivet nedenfor. De røde mål er selve cykeløen, mens de blå mål er ventearealet for cyklister.
Billeder	  

Nr.	2
By	København
Kryds	Fredensbro/Øster Søgade
Anlægsår	Før 1999
Trafikmængde	Fredensbro 2017: M: 29.790, C/K: 6.403, 2019: M: 15.834, 2021: C/K: 7.617
Uheld	Ingen uheld med relation til cykeløen
Hastighed	50 km/t
Beskrivelse af udformning af cykeløen	<p>Cykeløen er placeret på Fredensbro mellem højresvingende og ligeudkørende biler. Strækningen er en del af supercykelstinetværket.</p> <p>Der er kantstensafgrænsede heller, der adskiller cykler og biler. På cykelstien på Fredensbro rundt i svinget mod Øster Søgade er der kanalisering og de højresvingende krydser fodgængerfelt og fletter sammen med cyklende, der kører på tværs af Fredensbro.</p> <p>De højresvingende biler har grønt samtidig med de ligeudkørende biler og cykler.</p>
Størrelse af cykelø	Cykeløens størrelse er angivet nedenfor. De røde mål er selve cykeløen, mens de blå mål er ventearealet for cyklister. Vinklen i ventearealet er 135°
Billeder	  

1. **København:** Holmens Kanal/Holbergsgade/Niels Juels Gade
2. **København:** Fredensbro/Øster Søgade
3. **København:** Ellebjergvej/Gammel Køge Landevej/Folehaven
4. **København:** Christmas Møllers Plads i København (2 stk.)
5. **København:** H. C. Andersens Blvd/Hammerrichsgade/Jarmers pl.
6. **København:** Tagensvej/Nørre Allé
7. **København:** Jagtvej/Lyngbyvej
8. **København:** Blegdamsvej/Fredensgade
9. **København:** Scandiagade/Sydhavnsgade
10. **København:** Frederikssundsvej/Borups Allé/Hareskovvej
11. **København:** Hillerødgade/Hulgårdsvej
12. **København:** Valby Langgade/Vigerslevvej i København
13. **Hillerød:** Milnersvej/Søndre Jernbanevej/Hammersholtvej
14. **Aalborg:** Sønderbro/Karolinelundsvej/Jyllandsgade
15. **Vejle:** Horsensvej/Skyttehusgade/Nørrebrogade/Skovvej
16. **Vejle:** Sønderbrogade/Koldingvej/Damhaven
17. **Horsens:** Skanderborgvej/Silkeborgvej/Schüttesvesvej
18. **Aarhus:** Marselis Blvd./Strandvejen
19. **Ballerup:** Ballerup Byvej/Hold-An Vej
20. **Ballerup:** Ring O4/Ballerup Byvej
21. **København:** Hans Knudsens Pl./Helsingørmotorvejen/Rovsingsgade (2 stk.)
22. **København/Gentofte:** Strandvejen / Tuborgvej
23. **Gentofte:** Bernstorffsvej/Tranegårdsvej/Høeghsmіндеvej
24. **Lyngby:** Klampenborgvej/Kanalvej
25. **Vejle:** Beriderbakken/Skovgade
26. **Aalborg:** Nyhavngade/Østre Alle
27. **Aalborg:** Strandvejen/Gammel Strandvej
28. **Nørresundby:** Hjørringvej/Nørresundbygrenen
29. **Nørresundby:** Østerbrogade/Limfjordsbroen
30. **Kolding:** Tøndervej/Vestre Ringgade/Munkensdam
31. **Kolding:** Haderslevvej/Tøndervej/Bredgade/Sydbanegade (2 stk.)
32. **Viborg:** Indre Ringvej/Vilhelm Ehler's Alle
33. **København:** Gl. Kongevej/Allegade/Falkoner Alle/Smallegade

# Samlet oversigt over 36 cykeløer

Nr.	By og kryds	1 vente-område	2 vente-område	Radius	Vinkel	Lige	Kanaliserings	Signal for højresvingende cykler	Anden vigepligt for højresvingende cyklister	Bredde	Længde	Kun kantstensafgrænsning	Kantbane sammen med hel	Særlig udformning (kryds eller)	Hastighed over 50 km/t (én eller fler)	Uheld med relation til cykelø	ÅDT biler	ÅDT cykler	Anlægsår
1	København: Holmens Kanal/Holbergsgade/Niels Juels Gade	x		>10			x		x	<2,2	5-15	x					3-15.000	0-1.500	2006
2	København: Fredensbro/Øster Søgade	x		<5	135		x		x	2,2-3	5-15	x					15-30.000	>3.000	Før 1999
3	København: Ellebjergvej/Gammel Køge Landevej/Folehaven	x		5-10	145		x		x	>3	5-15		x		x		3-15.000	>3.000	Før 1999
4a	København: Christmas Møllers Plads i København (Torvegade)		x	<5	140		x	x		>3	>15	x				x	15-30.000	>3.000	Før 1999, ombyg 2018
4b	København: Christmas Møllers Plads i København (Vermlandsgade)		x	>10			x		x	>3	5-15	x					15-30.000	>3.000	Før 1999
5	København: H. C. Andersens Blvd/Hammerrichsgade/Jarmers pl.	x			125				x	2,2-3	5-15		x			x	>30.000	>3.000	Før 1999
6	København: Tagensvej/Nørre Allé	x			130		x	x		>3	5-15	x		x		x	3-15.000	>3.000	2014
7	København: Jagtvej/Lyngbyvej	x				x	x	x		2,2-3	>15		x	ø			15-30.000	>3.000	2014
8	København: Blegdamsvej/Fredensgade	x			140		x		x	2,2-3	5-15	x					15-30.000	>3.000	2010, ombyg 2013
9	København: Scandiagade/Sydhavnsagade		x			x		x		>3		x		x/ø	x		3-15.000	0-1.500	2016-2017
10	København: Frederikssundsvej/Borups Allé/Hareskovvej	x			165		x	x		>3	5-15		x					>3.000	Før 1999
11	København: Hillerødgade/Hulgårdsvej	x				x	x		x	2,2-3	>15	x		x			3-15.000		Før 1999
12	København: Valby Langgade/Vigerslevvej i København	x			110		x	x		2,2-3	5-15		x	x			3-15.000	1.500-3.000	Før 1999
13	Hillerød: Milnersvej/Søndre Jernbanevej/Hammersholtvej	x		<5	140		x		x	<2,2	<5	x					3-15.000	0-1.500	Før 1999
14	Aalborg: Sønderbro/Karolinelundsvej/Jyllandsgade		x	5-10			x		x	2,2-3	5-15	x					3-15.000	1.500-3.000	2008, ombyg 2021
15	Vejle: Horsensvej/Skyttehusgade/Nørrebrogade/Skovvej		x	5-10	145		x	x		<2,2	5-15		x				15-30.000	0-1.500	Før 2002
16	Vejle: Sønderbrogade/Koldingvej/Damhaven		x	>10			x	x		<2,2	5-15		x				15-30.000	0-1.500	2008
17	Horsens: Skanderborgvej/Silkeborgvej/Schüttesvej	x		<5	135				x	<2,2	5-15		x				3-15.000		2010-2011
18	Aarhus: Marselis Blvd/Strandvejen	x				x				2,2-3	>15	x					3-15.000	1.500-3.000	Før 1995
19	Ballerup: Ballerup Byvej/Hold-An Vej	x		5-10						2,2-3	5-15	x		ø	x	x	3-15.000	0-1.500	Før 1999
20	Ballerup: Ring O4/Ballerup Byvej	x		<5	135		x		x	2,2-3	<5	x			x		>30.000	0-1.500	Før 1995
21a	København: Hans Knudsens Pl./Helsingørmotorvejen/Rovsingsgade (Hans Knudsens Pl.)	x		<5			x		x	>3	5-15	x		ø	x		3-15.000	1.500-3.000	2012-2014
21b	København: Hans Knudsens Pl./Helsingørmotorvejen/Rovsingsgade (Motorvej/Lyngbyvej)		x	<5	100		x		x	2,2-3	5-15	x			x		3-15.000	1.500-3.000	Før 1995
22	København/Gentofte: Strandvejen / Tuborgvej	x		5-10	160		x		x	<2,2	5-15	x				x	3-15.000	>3.000	2012
23	Gentofte: Bernstorffsvej/Tranegårdsvej/Høeghsmindevej	x			120		x	x		<2,2	<5		x		x		3-15.000	0-1.500	Før 1999
24	Lyngby: Klampenborgvej/Kanalvej	x				x			x	2,2-3	<5	x					3-15.000	0-1.500	Før 1999
25	Vejle: Beriderbakken/Skovgade		x	5-10			x		x	<2,2	<5	x		ø			3-15.000	0-1.500	2019
26	Aalborg: Nyhavnsgade/Østre Alle	x		5-10	150					<2,2	>15	x			x		3-15.000		Før 1995
27	Aalborg: Strandvejen/Gammel Strandvej	x		5-10					x	<2,2	5-15	x					3-15.000	0-1.500	Før 1995
28	Nørresundby: Hjørringvej/Nørresundbygrenen	x		>10						2,2-3	5-15	x		x		x	15-30.000	0-1.500	Før 1995
29	Nørresundby: Østerbrogade/Limfjordsbroen	x				x			x	<2,2	>15		x	x/ø			15-30.000	1.500-3.000	2016
30	Kolding: Tøndervej/Vestre Ringgade/Munkensdam		x			x	x	x		<2,2	5-15	x					3-15.000	0-1.500	2014
31a	Kolding: Haderslevvej/Tøndervej/Bredgade/Sydbanegade (Haderslevvej)	x				x			x	2,2-3	5-15	x		ø		x	3-15.000	0-1.500	2018
31b	Kolding: Haderslevvej/Tøndervej/Bredgade/Sydbanegade (Bredgade)	x				x			x	<2,2	5-15	x		ø		x	3-15.000	0-1.500	2018
32	Viborg: Indre Ringvej/Vilhelm Ehlerth Alle		x	<5	135		x		x	<2,2	<5	x		ø	x	x	3-15.000		2018
33	Frederiksberg: Gl. Kongevej/Allegade/Falkoner Alle/Smallegade	x				x			x	<2,2	<5		x	ø			3-15.000	>3.000	Før 2002

# Kategorisering

## Udformning af cykeløer (venteområde)

- Lige cykeløer (10)
- Buede cykeløer (20)
- Vinklet cykeløer (6)

## Afgrænsning

- Kantsten (25)
- Afmærkning (11)

## Bredde

- Smalle – under 2,2 m (15)
- Mellem – 2,3-3,0 m (14)
- Bredde – over 3 m (7)

## Længde

- Korte – under 5 m (7)
- Mellem – 5-15 m (22)
- Lange – over 15 m (6)



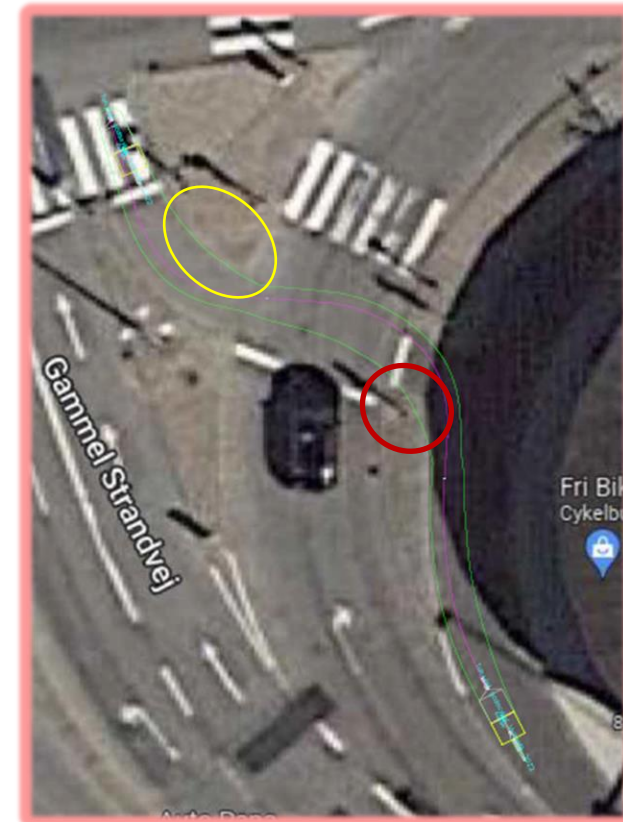


# Vurdering baseret på nye kørekurver

## Foretaget for 3 udvalgte kryds med smal/kurvet infrastruktur

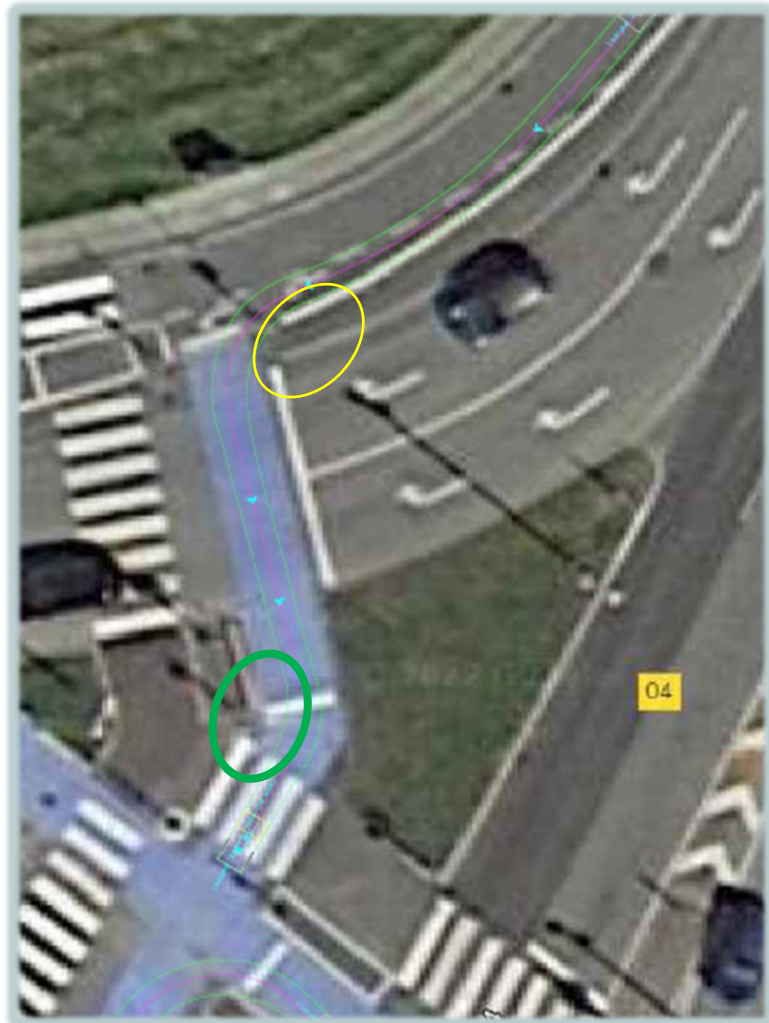
1. Ring O<sub>4</sub>/Ballerup Byvej i Ballerup
2. Strandvejen/Gammel Strandvej i Aalborg
3. Indre Ringvej/Vilhelm Ehlerts Alle i Viborg

2-hjulet godscykel



# Vurdering baseret på nye kørekurver

## 3-hjulet privat ladcykel



# Anbefalinger mht. cykeløer

- **Hensyn til trafik:** Udformningen/størrelsen af venteområde bør tilpasses aktuel cykeltrafik, dvs. mængden af cyklister der maksimalt forventes indenfor et omløb. Der bør altid laves tællinger/prognoser af cykeltrafikken
- **Bredde:** Venteområde bør have en min-bredde fx 2,2 m. Pas på med store bredder
- **Længde:** Venteområde bør have en min-længde fx 5,0 m. Længere ved meget trafik
- **Hensyn til specialcykler:** Specialcykler kan overordnet set cykle gennem de fundne cykeløer
- **Indkørsel til cykelø:** Største pladsmæssige udfordring er ved "indkørslen" til cykeløen
- **Samlet vurdering:** Generelt bør bredde, længde og kurve af cykelinfrastrukturen vurderes samlet. En cykelø med fx en smal cykelsti og en skarp kurve kan fx være problematisk
- **Analyse:** Cykeløer bør desuden udformes med radier, der tilgodeser alle cykeltyper, og dette bør altid verificeres med kørekurver for specialcykler
- **Unik udformning:** Cykeløer benyttes ofte i store og specielle kryds = unik Udformning = OK

# Publicering og mere information

- Endelige anbefalinger vil i 2023 blive inkluderet i håndbogen "Vejkryds i byer"
- De programmerede kørekurver vil blive inkluderet i AutoTurn (Pro) og gjort tilgængelige på "[www.vejdirektoratet.dk/side/koerekurver](http://www.vejdirektoratet.dk/side/koerekurver)".



# ...Spørgsmål og kommentarer?

Trafikanalyse

Byggeledelse

Trafikmodellering og tælling

Projektering

