

Dobbeltrettede cykelstier

Observation af cyklisters placering og flow



Thomas Skallebæk Buch
Søren Underlien Jensen

August 2015

Titel: Dobbeltrettede cykelstier – observation af cyklisters placering og flow Forfatter(e): Thomas Skallebæk Buch og Søren Underlien Jensen Publiceringsdato: August 2015 Sprog: Dansk Antal sider: 34 Rekvirent/finansiel kilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet, Norge Projekt: Kapacitet på sykkelveger Kvalitetssikring: Søren Underlien Jensen Emneord: Dobbeltrettet cykelsti, kapacitet, trafikafvikling, midtlinje, cykel Resumé: Rapporten indeholder resultaterne af videoobservationer af 6 dobbeltrettede cykelstier i København. Placering og flow er observeret i en time i morgenmyldretiden og en halv time efter myldretidens ophør. Lokaltiteterne har stibredder på mellem 1,9 og 4,0 meter. Langt hovedparten af cyklisterne holder sig til højre på stien, og det er kun henholdsvis 2 og 3 %, der cykler til venstre for midtlinjen med og uden stiplede midtlinjer. Samtlige stier er observeret med et max-flow svarende til mere end 2.000 cykler/time. På de to smalle stier (1,9 og 2,4 meter brede) anvendes fortovet dog for at afvikle denne trafik. Stibredde på mere end 3,0 meter giver mulighed for afvikling af mere end 3.000 cykler/time. Hvis den højre stikant er en overkørbar afgrænsning til et fortov, kan det forventes, at cyklister i denne retning placerer sig længere til højre på stien, hvorved stibredden udnyttes mere effektivt. Men det må også forventes, at cyklister oftere cykler på fortovet, især hvis cykelstien er smal. Det beregnede serviceniveau for stier af forskellig bredde fra et tidligere notat er sammenholdt med den opgjorte trafikafvikling og trafikantadfærd for de seks undersøgte stier.	Title: Two-way bicycle paths – observation of cyclists placement and flow Author(s): Thomas Skallebæk Buch and Søren Underlien Jensen Report date: August 2015 Language: Danish No. of pages: 34 Client/financial source: Statens vegvesen Vegdirektoratet, Norway Project: Traffic operations on bicycle paths Quality management: Søren Underlien Jensen Key words: Two-way bicycle path, capacity, traffic operation, centerline, bicycle Abstract: The report presents results of video observations of 6 two-way bicycle paths in Copenhagen. Placement and flow are observed for an hour in the morning rush hour and a half hour after rush hours. The widths of bicycle paths are 1.9-4.0 meters. The majority of cyclists keep to the right on the paths. Only 2 and 3 % of cyclists cross the middle of the paths with and without a marked centerline respectively. The observed maximum flow is more than 2,000 cyclists per hour on all six paths. However, the neighboring sidewalk is used along the two narrow bicycle paths (1.9-2.4 meters wide). A two-way bicycle path of 3 meters or more have a capacity of more than 3,000 cyclists per hour. If the right edge of the bicycle path has a rideable design to a sidewalk (e.g. a marked edge line) then it may be expected that cyclists ride closer to the right edge. Hence the width of the path is used more effectively. However, cyclists then also cycle more on the sidewalk especially if the bicycle path is narrow. The calculated level of service for cycle paths of different widths report is viewed in conjunction with traffic operations and road user behavior at the six observed paths.
Rapporten kan hentes fra www.trafitec.dk. Copyright © Trafitec Ved gengivelse af materiale fra publikationen skal fuldstændig kildeangivelse udføres.	The report can be acquired from www.trafitec.dk. Copyright © Trafitec Reprinting material from this publication must include a complete reference to original source.

Indhold

Sammenfatning og konklusion	4
Executive summary	5
1 Indledning.....	6
2 Metode	7
2.1 Lokalteter i undersøgelsen.....	7
2.2 Tidsrum og observationsmetode.....	11
3 Resultater.....	13
3.1 Lokalteternes kendetegn	13
3.2 Trafikanternes placering	16
3.2.1 Spidstime og halv time	16
3.2.2 Overlap og fritkørende.....	21
3.3 Færdsel til venstre for cykelstimidte.....	28
3.4 Max-flow	28
3.5 Relation til serviceniveau	31
Referencer	34

Sammenfatning og konklusion

For Statens vegvesen Vegdirektoratet i Norge har Trafitec observeret cyklisters placering og trafikafvikling på 6 dobbeltrettede cykelstier i København. Stierne har en bredde på 1,9-4,0 meter og er observeret i og udenfor myldretiden. Trafikken i myldretiden varierer mellem cirka 900 og 2.100 cyklister/time.

Overordnet holder cyklisterne sig til højre på stierne, og det lader ikke til, at stippet midtlinje har stor indflydelse på placeringen på en strækning. Ca. 3 % af cyklisterne overskrider stimidten uden stippet midtlinje, mod ca. 2 % ved midtlinje. En markering af midten kan være hensigtsmæssig på nogle dele af stinettet for eksempel i forbindelse med skarpe kurver eller kryds, hvor cyklister holder og venter, mens andre kører ind på strækningen. Fordelingen af trafikken på Nørrebro-ruten 2 (4,0 meter bred) tyder ikke på, at sporafmærkning er nødvendig for at sikre en hensigtsmæssig trafikafvikling på brede stier. Cyklisterne placerer sig helt naturligt i fire kørespor, når trafikmængden kræver det.

Baseret på det observerede max-flow kan alle stier afvikle mindst 2.000 cykler pr. time, og ved en bredde på over 3,0 meter kan et max-flow på over 3.000 cykler pr. time afvikles. Det skal tilføjes, at de to smalle stier med en bredde på 1,9 og 2,4 meter har en spidstimebelastning på omkring 1.000 cyklister, og fodgængerarealet tages i brug for at afvikle denne trafikmængde. Det er for eksempel, når der er overhaling, at disse to stier synes smalle og uden tilstrækkeligt serviceniveau.

En fuldt optrukket kantlinje mellem cykelsti og fortov er tilsyneladende for lidt til at holde cyklister på cykelstien, men det er muligt, at løsningen kan fungere, hvis cykelstien er bredere i forhold til trafikmængden.

Der er kun mindre forskelle på cyklisternes fordeling på lokaliteternes tværsnit, når data samles for henholdsvis spidstimen og en halv time udenfor spidstimen. Fritkørende cyklister placerer sig som gennemsnittet, mens det ofte er cyklister i forbindelse med overhaling, der placerer sig til venstre for stimidten. Der er en klar sammenhæng mellem stibredde og andelen af cyklister, der krydser stimidten i forbindelse med overhaling. Jo bredere sti desto færre cyklister krydser midten.

Når der ses bort fra den smalleste sti, Peblinge Dossering 1, kan det konkluderes, at flest cyklister placerer sig 0,5-1,0 meter fra den højre kant og dermed i nogenlunde samme afstand til stikanten som på enkeltrettede stier med kantstensafgrænsning til sidearealerne. Dette understøttes af, at det under registreringen blev observeret, at mange stitrafikanter kørte lige omkring 0,5 meter fra den højre kant. Undersøgelsen tyder dog på, at udgør en kantlinje eller en overkørbar adskillelse til et fortov den højre kant, så placerer cyklisterne sig længere til højre. Det ses ved, at næsten samme andel placerer sig 0-0,5 meter som 0,5-1,0 meter fra højre kant. Cykelstiarealet udnyttes derved bedre.

Executive summary

Trafitec has observed cyclists placement and flow on 6 two-way bicycle paths in Copenhagen as part of a project founded by Statens vegvesen Vegdirektoratet in Norway. The paths have a width of 1.9-4.0 meters and have been observed both in and outside rush hours. The number of cyclists in rush hours varies from 900 to 2,100 cyclists per hour.

Overall cyclists place themselves to the right on the path in their riding direction. Centerlines do not appear to greatly influence cyclists' placement on paths. About 3 % of cyclists ride on the left half of the path without centerline, whereas 2 % do this on a path with a centerline. Marking of a centerline may be appropriate at some parts of bicycle paths e.g. at sharp curves and junctions, where cyclists stop while other cyclists enter the path. The distribution of cyclists placement on the Nørrebro-ruten 2 (a 4.0 meter wide path) do not indicate that lane marking is necessary in order to get appropriate traffic operations on wide paths. Cyclists place themselves naturally in four lanes – two in each direction – when the traffic volume is sufficiently high.

All six bicycle paths may serve than 2,000 cyclists per hour based on the observed maximum flow, and paths wider than 3.0 meters have a maximum flow of more than 3,000 cyclists per hour. It should be added that two narrow paths of 1.9 and 2.4 meters have a rush hour flow of about 1,000 cyclists and that a sidewalk next to the bicycle path is used by cyclists at those relatively high levels of cyclists. The sidewalk is often used in takeover situations, and the two narrow paths then seem narrow and with low level of service.

A marked edge line between bicycle path and sidewalk is apparently not enough to keep cyclists from using the sidewalk, but it is possible that an edge line may work if the bicycle path is sufficiently wide.

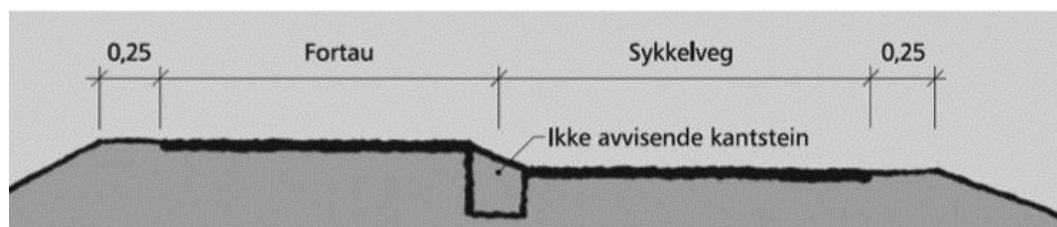
Only minor differences in cyclists' placement are observed when rush hours are compared to time periods outside rush hours, where the volume is only about 400 to 750 cyclists per hour. Free riding cyclists place themselves the same way in and outside rush hours, whereas more place themselves to the left in rush hours due to more overtaking. There is a clear relation between bicycle path width and the share of cyclists who cross the middle of the path during overtaking. A wider path means fewer cyclists cross the middle.

Besides the narrowest path (Peblinge Døssering 1) we may conclude that most cyclists place themselves 0.5-1.0 meters from the path edge on the right hand side. This is about the same distance to the edge as seen on one-way bicycle tracks with a kerb on the right hand side. However, the results indicate that on bicycle paths where there only is a marked edge line or similar to a neighbouring sidewalk then the cyclists ride closer to the edge.

1 Indledning

Denne rapport er udarbejdet af Trafitec for Statens vegvesen Vegdirektoratet. Rapporten præsenterer en analyse af trafikantadfærd på dobbeltrettede cykelstier. Videoobservation er udført på 6 københavnske cykelstier af forskellig bredde. Der er fokuseret på trafikanternes placering på stien særligt afhængig af trafikbelastningen.

Rapporten er en opfølgning til et kort notat (Buch og Jensen, 2015) med en vurdering af de norske krav til bredden af cykelstier, når der etableres dobbeltrettede cykelstier med separat fortov som på Figur 1. Buch og Jensen (2015) vurderede kapacitet og serviceniveau ved forskellige stibreder baseret på danske, hollandske og amerikanske erfaringer.



Figur 1: Tværsnit af cykelsti med separat fortov efter norsk standard.

2 Metode

Undersøgelsen af afviklingen af cykeltrafikken på forskellige dobbeltrettede cykelstier er baseret på videoobservationer. Cyklisternes sideværtsplacering er registreret i et målesnit, og samtidig er cyklisternes passagetidspunkt registreret. Det gør det muligt at vurdere cyklisternes placering på stien og trafikafviklingen.

2.1 Lokalteter i undersøgelsen

I undersøgelsen indgår seks lokaliteter på forskellige stistrækninger i en sådan afstand fra nærmeste kryds, at trafikanterne ikke accelererer eller decelererer ved passage af målesnittet. Stierne har forskellige bredder, nogle stier har midtlinje, og i tilknytning til nogle af stierne er der fortov. Cyklisternes ankomst på lokaliteterne varierer også afhængig af kørselsretning. I nogle retninger er trafikken påvirket af nærtliggende signalregulerede kryds, mens trafikken i andre retninger ankommer mere jævnt fordelt. Stibreder og fortovsbreder fremgår af Tabel 1.

Lokalitet	Cykelstibredde	Midtlinje	Adskillelse til fortov	Fortovsbredde
Peblinge Dossering 1	1,9 m	Nej	Fuldoptrukken linje, cirka 10 cm	1,2 m
Peblinge Dossering 2	2,4 m	Nej	Fuldoptrukken linje, cirka 10 cm	1,9 m
Bryggebroen	3,2 m	Ja	Lav ”væg”	Ej relevant
Den Grønne Sti	3,5 m	Ja	Brolægning overkørbar, cirka 15 cm	2,0 m
Nørrebroruten 1	3,5 m	Nej	Bred græsrabat	Ej relevant
Nørrebroruten 2	4,0 m	Nej	Brolægning overkørbar, cirka 50 cm	2,5 m

Tabel 1: Væsentlige karakteristika for undersøgelsens lokaliteter.

En kort beskrivelse af stierne fremgår af det følgende.

Peblinge Dossering 1

Peblinge Dossering er cirka 600 meter lang og er en del af et længere cykelstinetværk langs søerne på ydersiden af det centrale København. Peblinge Dossering består af en cykelsti og et fodgængerareal adskilt af en fuldoptrukken kantlinje. Fortovet benyttes af få fodgængere, primært kommende fra sideveje eller udgange fra private haver. De fleste fodgængere benytter et bredere areal adskilt fra cykelstien og beliggende tættere på søen.

Peblinge Dossering 1 er placeret på den smalleste del af Peblinge Dossering. Figur 2 viser stiuformningen på dette sted. Trafikken i retning 2 er meget styret af et nærliggende signalreguleret kryds med kort grøntid og lang omløbstid.



Figur 2: Peblinge Dossering 1.

Peblinge Dossering 2

Peblinge Dossering 2 er placeret på samme strækning som Peblinge Dossering 1, men på et sted, hvor såvel sti som fortov er bredere (se Figur 3). Trafikken i retning 2 ankommer lidt mere jævnt fordelt end på Peblinge Dossering 1, fordi afstanden til det signalregulerede kryds er større.



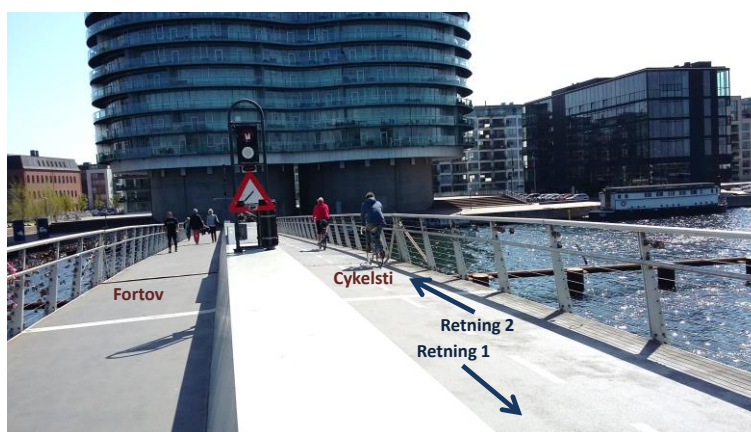
Figur 3: Peblinge Dossering 2.

Bryggebroen

Bryggebroen er cirka 200 meter lang og er en del af en den sydlige stiforbindelse på tværs af Københavns Havn mellem det centrale København og Amager. På broen er fodgængerareal og cykelareal adskilt af en lav "væg". Under observatio-

nerne er der ikke registreret fodgængere på cykelstien. På den anden side af cykelstien er et rækværk, der hælder cirka 15 centimeter ind over cykelstien.

I selve målesnittet er der en mindre hældning på broen (se Figur 4). Trafikken på broen ankommer nogenlunde jævnt fra begge retninger.

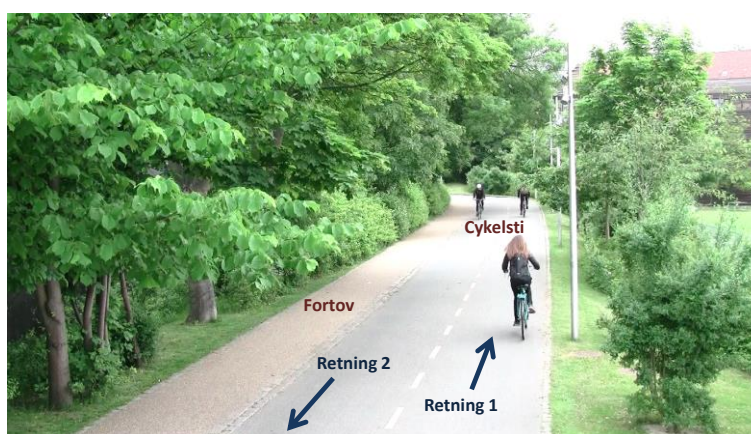


Figur 4: Bryggebroen.

Den Grønne Sti

Den Grønne Sti danner sammen med Nørrebro-ruten et stiforløb gennem en grøn kile, der forbinder nogle af de tættest bebyggede områder udenfor centrum forbi flere store uddannelsesinstitutioner. Den Grønne Sti har stiplede midtlinjer, mens Nørrebro-ruten ikke har. På dele af strækningen er der fortov ved siden af cykelstien, mens der på andre steder er en større afstand mellem fortov og cykelsti.

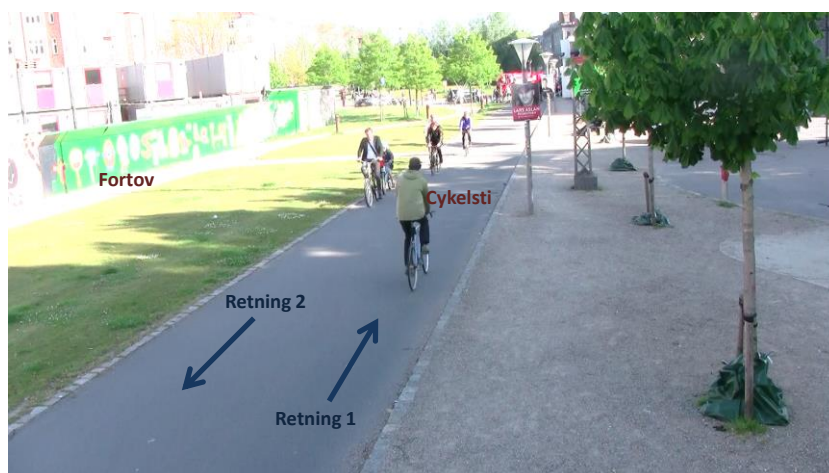
Lokaliteten på Den Grønne Sti kan ses af Figur 5. På stedet er der en hældning, således trafikken i retning 2 kører ned ad en bakke. Trafikken i retning 1 ankommer i mindre klumper på grund af et nærliggende signalreguleret kryds.



Figur 5: Den Grønne Sti.

Nørrebroruten 1

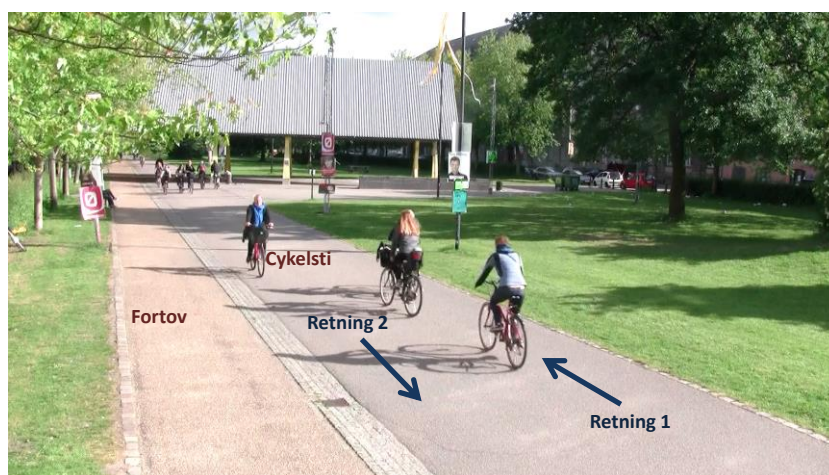
Figur 6 viser lokaliteten, Nørrebroruten 1. Trafikken i retning 2 ankommer meget ujævnt fordelt på grund af et nærtliggende signalreguleret kryds. I målesnittet er der ikke registreret fodgængere, der forstyrrer trafikken på cykelstien.



Figur 6: Nørrebroruten 1.

Nørrebroruten 2

Nørrebroruten 2 er en anelse bredere end Nørrebroruten 1, og fortovet er placeret langs cykelstien (se Figur 7). Cyklisterne i retning 1 ankommer typisk i klumper på grund af et nærtliggende signalreguleret kryds.



Figur 7: Nørrebroruten 2.

2.2 Tidsrum og observationsmetode

Videoobservationerne er foretaget i juni 2015, hvor stitrafikken er stor. Trafikken er typisk mere intensiv i morgenmyldretiden end i eftermiddagsmyldretiden, der er spredt over et længere tidsrum. Derfor er observationerne foretaget om morgenen og formiddagen.

Data er registreret for timen med den mest intensive cykeltrafik, ”Spidstime”, men det er valgt at dele den op i 2 tidsrum for at opnå en time med så meget trafik som muligt. Derfor består spidstimen af tidsrummene kl. 07:45-08:15 samt kl. 08:30-09:00. For at sammenligne data med tidsrum udenfor spidsbelastningen er der også registreret cykeltrafik i yderligere 30 minutter efter morgenmyldretiden, ”Halv time”. Data er registreret for tidsrummet kl. 09:30-10:00. På grund af dårligt vejr er det på Peblinge Dossering 1 og 2 tidsrummet kl. 09:15-09:45, da antallet af cyklister var faldet markant allerede i dette tidsrum.

Stien er filmet ovenfra med et kamera skjult på en lygtepæl eller lignende, som vist på Figur 8. Forud er stiens tværsnit opdelt i intervaller på 50 centimeter fra stikant. Intervallerne på cykelstien er opmålt fra stikanten, hvorved de to midterste intervaller er mindre end 50 centimeter brede på nogle af stierne som i Figur 8. De 50 centimeter er valgt, da det i undersøgelsen af enkeltrettede cykelstier med kantstensafgrænsning til fortov og vej viste sig, at de fleste trafikanter cyklede lidt mere end 50 centimeter fra fortovskanten (Buch og Greibe, 2014).

Det skal bemærkes, at kridtafmærkningen synes meget synlig set fra kameraet, mens det ikke bemærkes fra selve stien.



Figur 8: Inddeling af cykelsti og fortov i 50 centimeter intervaller (mindre ved stimidte).

Under registreringen af data angives i hvilket interval af tværsnittet, cyklernes forhjul kører igennem, samt tidspunktet for dette. For 3-hjulede cykler angives

intervallet, som midten af cyklen passerer. Cykelarten er registreret ud fra plads-optag i følgende kategorier:

- Almindelig cykel: Traditionelle cykler, elcykler, mountainbikes og racer-cykler
- 2-hjulede ladcykler
- 3-hjulede ladcykler
- Cykler med 2-hjulede anhængere
- Knallerter (medregnes som cyklist i rapporten)

Særlige begivenheder er desuden registreret.

Derudover anvendes et kamera til at filme langs stien minimum 20 meter før og efter målesnittet, således det er muligt at få et overblik, hvis der under registreringsarbejdet observeres bemærkelsesværdige hændelser.

3 Resultater

Kapitlet er opbygget således, at der først præsenteres nogle resultater for lokaliteternes kendetegn med hensyn til antal observationer, retningsfordeling, fordeling på cykeltyper og ankomstfordeling. Derefter præsenteres undersøgelsens resultater omkring trafikanternes fordeling på lokaliteternes tværsnit i gennemsnit samt afhængig af trafik på passagetidspunktet, færdsel til venstre for stimidte og observeret max-flow.

3.1 Lokaliteternes kendetegn

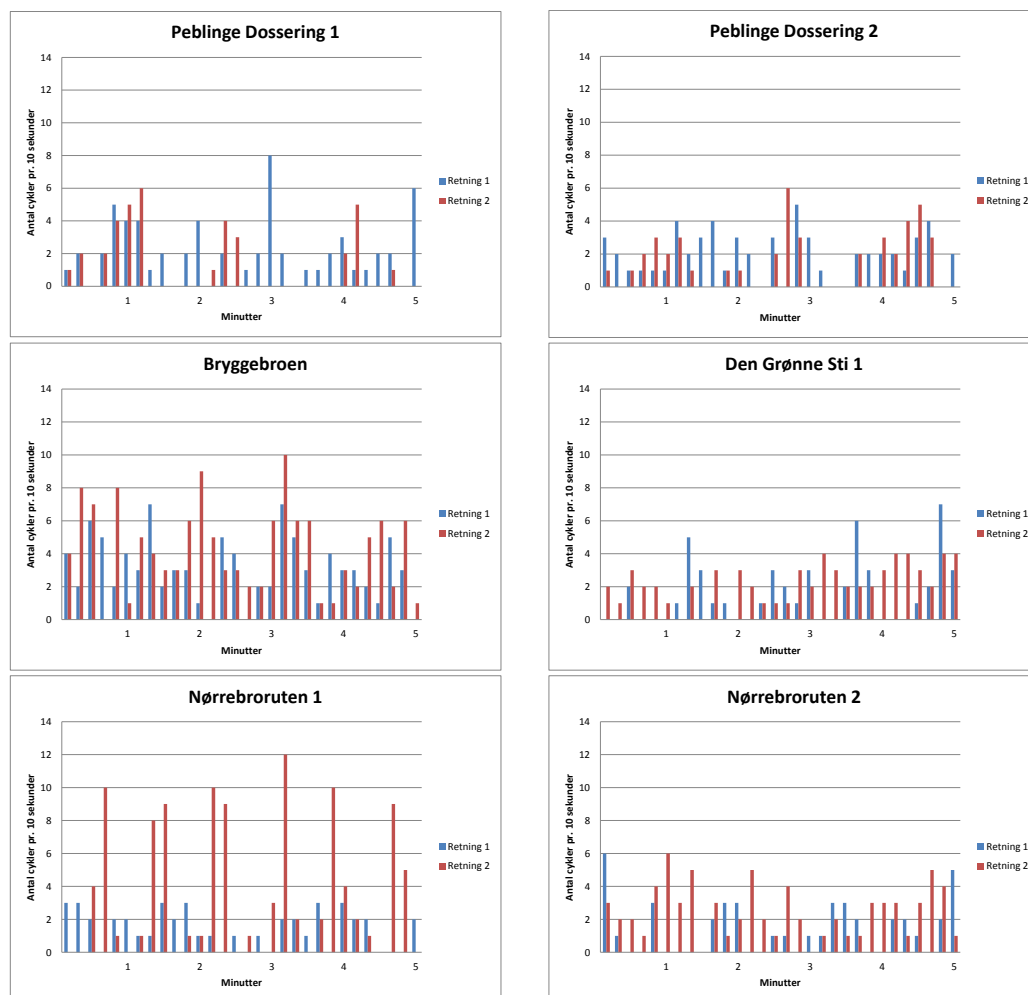
Af Tabel 2 fremgår antallet af cyklister på de seks observerede lokaliteter. Desuden ses retningsfordelingen. Spidstimebelastningen på undersøgelsestidspunkterne varierer på de enkelte lokaliteter mellem 898 og 2.130 cyklister på en time. I den halve time udenfor spidsbelastning er trafikmængden mellem 190 og 383 cykler på en halv time, og der er på alle lokaliteter en intensitet på cirka 40 % af trafikken i spidstimen. Lokaliteterne adskiller sig også med hensyn til retningsfordelingen. På Bryggebroen er fordelingen næsten ligelig, mens den er mest skæv på Nørrebro-ruten 1, hvor 70 % kører i den ene retning.

Lokalitet	Spidstime			Halv time		
	Antal cyklister	Andel retning 1	Andel retning 2	Antal cyklister	Andel retning 1	Andel retning 2
Peblinge Dossering 1	971	61 %	39 %	208	59 %	41 %
Peblinge Dossering 2	1.043	56 %	44 %	225	52 %	48 %
Bryggebroen	2.130	51 %	49 %	383	52 %	48 %
Den Grønne Sti	898	42 %	58 %	190	42 %	58 %
Nørrebro-ruten 1	1.330	30 %	70 %	253	38 %	62 %
Nørrebro-ruten 2	1.173	38 %	62 %	244	41 %	59 %

Tabel 2: Antal cyklister i spidstime og i en halv time udenfor spidsbelastning samt trafikdens fordeling på retning.

Det er værd at bemærke, at der afvikles mere end 2.000 cyklister i spidstimen på Bryggebroen, hvor stien er cirka 3,2 meter bred, men på grund af rækværkets hældning reelt kun er cirka 3,1 meter.

Cyklisterne passage af målesnittene er inddelt i 5 minutters intervaller. Intervallet med flest cyklister (max-flow) er anvendt til at illustrere, hvordan cyklisterne ankommer til de enkelte målesnit, se Figur 9.



Figur 9: Ankomstfordeling i 5-minutters interval med max-flow fordelt på retning.

Det er tydeligt, at trafikken på nogle af lokaliteterne ankommer i klumper, mens trafikken andre steder er mere jævnt fordelt. Særligt på Peblinge Dossering 1 (retning 2) og Nørrebroruten 1 (retning 2) er trafikken styret af nærtliggende signalanlæg, men også på flere af de andre lokaliteter ses en ujævn ankomstfordeling i den ene eller begge retninger.

Langt hovedparten af de registrerede cyklister benytter cykler, der har nogenlunde samme pladsøptag: traditionelle cykler, mountainbikes, racercykler og elcykler. Disse benævnes almindelige cykler (alm. cykler).

Andelen af cyklister på ladcykler, knallerter eller cykler med anhængere er væsentligt mindre, se Tabel 3.

Lokalitet	Antal cyklister	Alm. cykler	Ladcykel (2 hjul)	Ladcykel (3 hjul)	Cykel m/anhænger	Knallert
Peblinge Dossering 1	1.179	98,0 %	0,3 %	1,7 %	0 %	0 %
Peblinge Dossering 2	1.268	97,3 %	0,3 %	2,4 %	0 %	0 %
Bryggebroen	2.513	98,7 %	0,1 %	1,1 %	0,1 %	0 %
Den Grønne Sti	1.088	98,3 %	0,6 %	0,8 %	0,1 %	0,1 %
Nørrebroruten 1	1.583	98,6 %	0,8 %	0,6 %	0 %	0 %
Nørrebroruten 2	1.417	97,4 %	0,7 %	1,5 %	0,4 %	0,1 %

Tabel 3: Cyklister fordelt på cykeltype (både spidstime og halv time).

På alle lokaliteter er andelen af almindelige cykler over 97 %, mens 3-hjulede ladcykler ligger på cirka 1-2 % af trafikmængden. Der synes at være en tendens til, at ladcyklerne udgør en lidt større andel udenfor spidstimen, men det varierer lidt mellem lokaliteterne. På grund af den lave andel af brede cykler foretages der ikke særskilte opgørelser for disse cykeltyper.



Figur 10: 3-hjulede ladcykler udgør en lille del af stitrafikken.

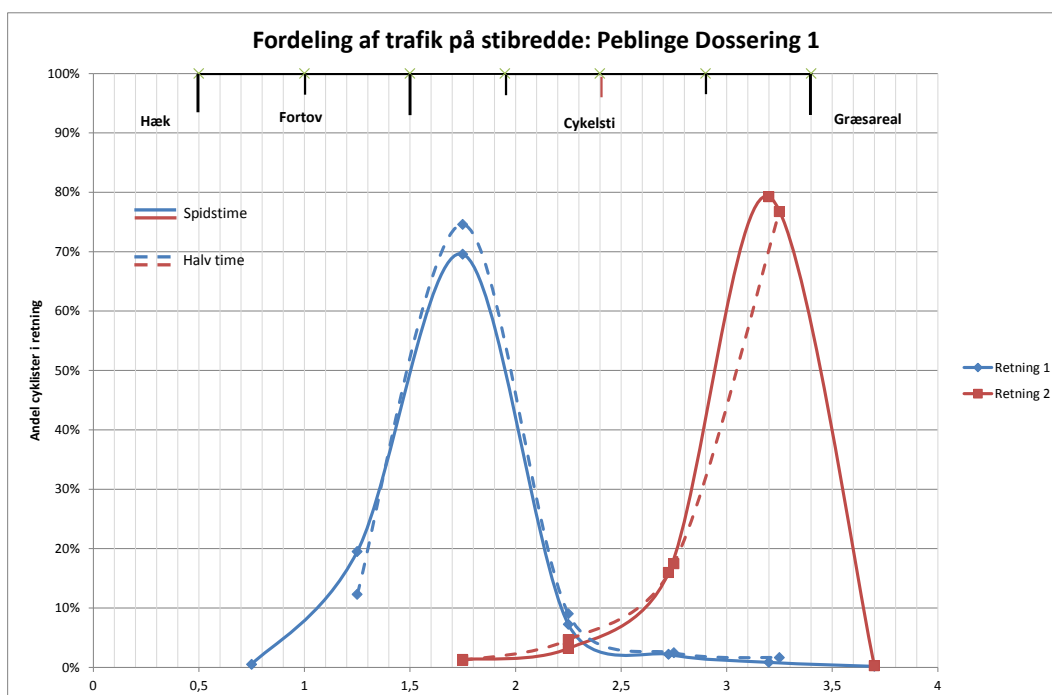
3.2 Trafikanternes placering

Trafikanternes placering på tværs af lokaliteterne er både undersøgt som gennemsnit for spidstime og den halve time udenfor spidsbelastningen. Derudover er det undersøgt, når to cyklister i samme retning passerer næsten samtidigt med overlap eller, når cyklisterne er fritkørende.

3.2.1 Spidstime og halv time

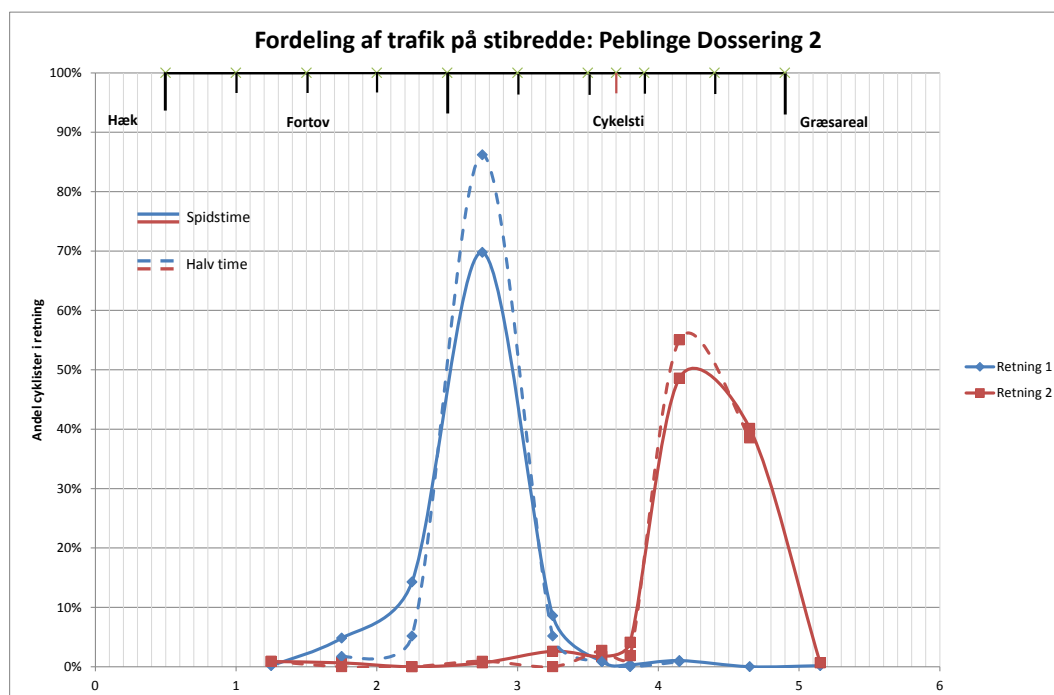
For hver lokalitet er det illustreret, hvordan cyklisterne placerer sig i de indtegnede intervaller på tværs af stierne. Spidstimen og den halve time udenfor spidstimen er sammenholdt. Det er muligt, at fordelingen ville se lidt anderledes ud i eftermiddagstrafikken, hvor det for eksempel kan tænkes, at flere cyklister følges ad.

På Peblinge Dossering 1 ses, at langt hovedparten af cyklisterne (70-80 %) placerer sig indenfor den halve meter længst til højre på cykelstien i cyklists køreretning, se Figur 11. For retning 1 kan det bemærkes, at op mod 20 % af cyklisterne placerer sig på fodgængerarealet. Dette er mest udtalt i spidstimen. Overordnet er forskellen i og udenfor spidstimen lille.



Figur 11: Cyklisternes fordeling på Peblinge Dossering 1 opgjort per retning i spidstime og halv time.

I Figur 12 ses fordelingen på Peblinge Dossering 2, som har samme udformning som Peblinge Dossering 1, men større bredde for cykelsti og fodgængerareal. I retning 1 placerer cyklisterne sig overvejende indenfor den halve meter længst til højre på cykelstien. Dette gælder 70 % i spidstimen og 86 % udenfor spidstimen. I spidstimen placerer flere cyklister sig på fodgængerarealet. I retning 2 er det omkring 40 % af cyklisterne, der placerer sig indenfor den halve meter længst til højre på cykelstien i køreretningen, mens omkring halvdelen af cyklisterne placerer sig mellem en halv og en hel meter fra den højre kant. Dette er en anelse mere udtalt udenfor spidstimen.



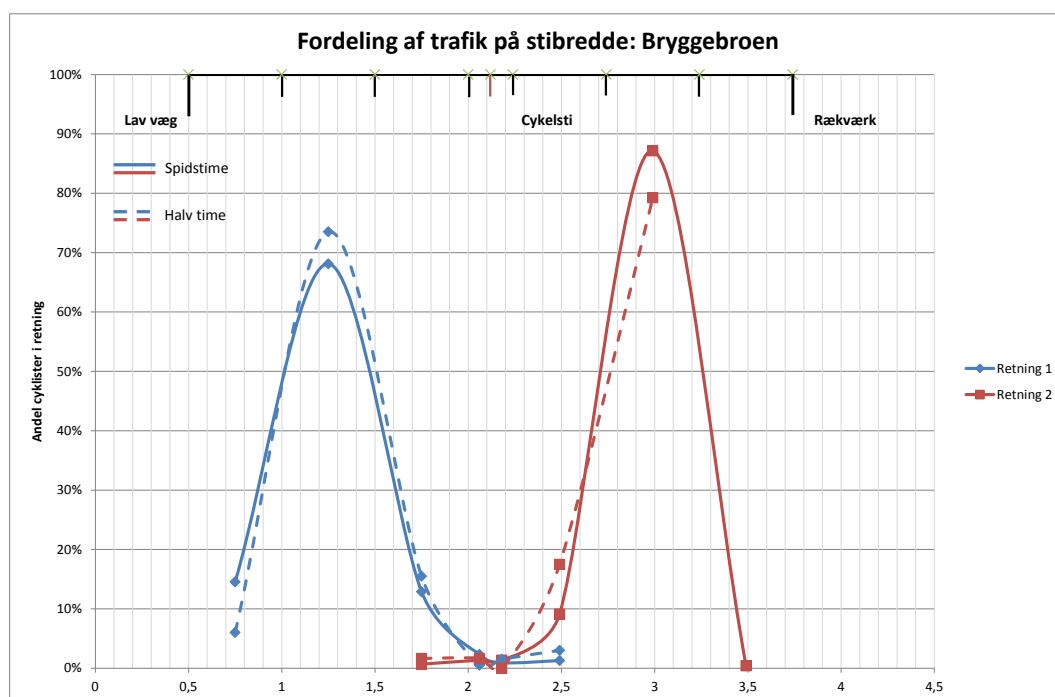
Figur 12: Cyklisternes fordeling på Peblinge Dossering 2 opgjort per retning i spidstime og halv time.

De to forholdsvis smalle stier har flere fællestræk: kantlinjeafskillelse af fodgængerareal og cykelsti, ingen midtlinje på cykelstien, få fodgængere og næsten ens trafikmængde på stien.

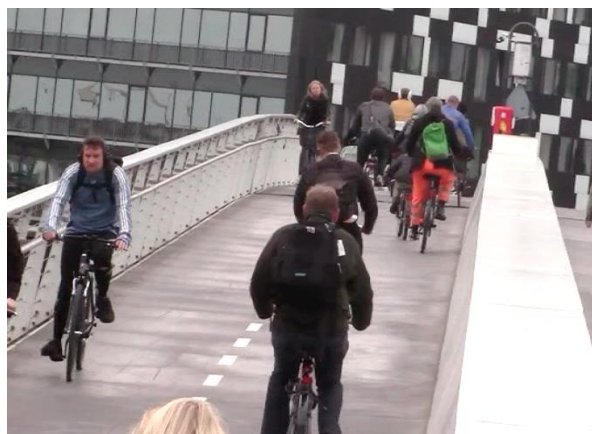
Selvom midtlinjen ikke er optegnet holder cyklisterne sig i høj grad i den højre del af cykelstien i forhold til køreretningen.

I forhold til enkeltrettede stier langs vej (Buch og Greibe, 2014) kører cyklisterne tættere på kanten af stien på disse to dobbeltrettede cykelstier. Det ses dog i mindre omfang i forhold til kanten til græsarealet på den bredeste af de to stier. Det er formentlig en kombination af stibredde og adskillelsen til fodgængerarealet, der får cyklisterne til at køre tættere til stikanten eller ind på fodgængerarealet.

For Bryggebroen er der små forskelle på sideværtsplaceringen i og udenfor spidsbelastningen, se Figur 13. Det skal dog tilføjes, at trafikmængden i den halve time udenfor spidsbelastning fortsat er ganske høj sammenlignet med de øvrige stier. Hovedparten af cyklisterne kører 0,5-1,0 meter fra den højre stikant, og dette er mest udtalt i retning 2, hvor rækværkets hældning betyder, at det skråner cirka 15 cm ind over stien. Dermed placerer cyklister sig i høj grad som på enkeltrettede cykelstier. Det er dog muligt, at fordelingen over stiens tværsnit ville have været anderledes, hvis stiens afgrænsning til tilstødende arealer havde været en kantstensafrænsning som for de undersøgte enkeltrettede stier (Buch og Greibe, 2014). Det er en meget lille andel af stitrafikanterne, der krydser den stiplede midtlinje.

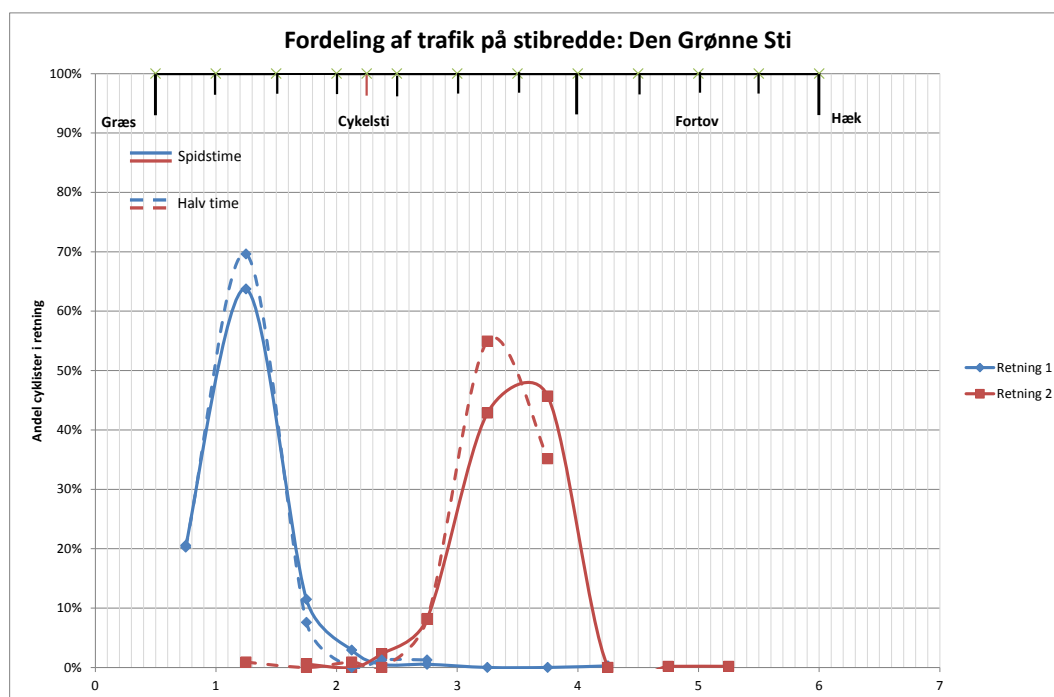


Figur 13: Cyklisternes fordeling på Bryggebroen opgjort per retning i spidstime og halv time.



Figur 14: Trafikken på Bryggebroen.

Fordelingen af trafikken på Den Grønne Stis tværsnit fremgår af Figur 15. Cyklisterne i retning 1 placerer sig primært en halv til en hel meter fra stiens højre kant. I retning 2, hvor den højre kant udgøres af en overkørbar adskillelse til fortovet, er trafikken næsten ligelig fordelt mellem 0-0,5 meter og 0,5-1,0 meter fra højre kant. Den stiplede midtlinje overskrides kun af få cyklister.



Figur 15: Cyklisternes fordeling på Den Grønne Sti opgjort per retning i spidstime og halv time.

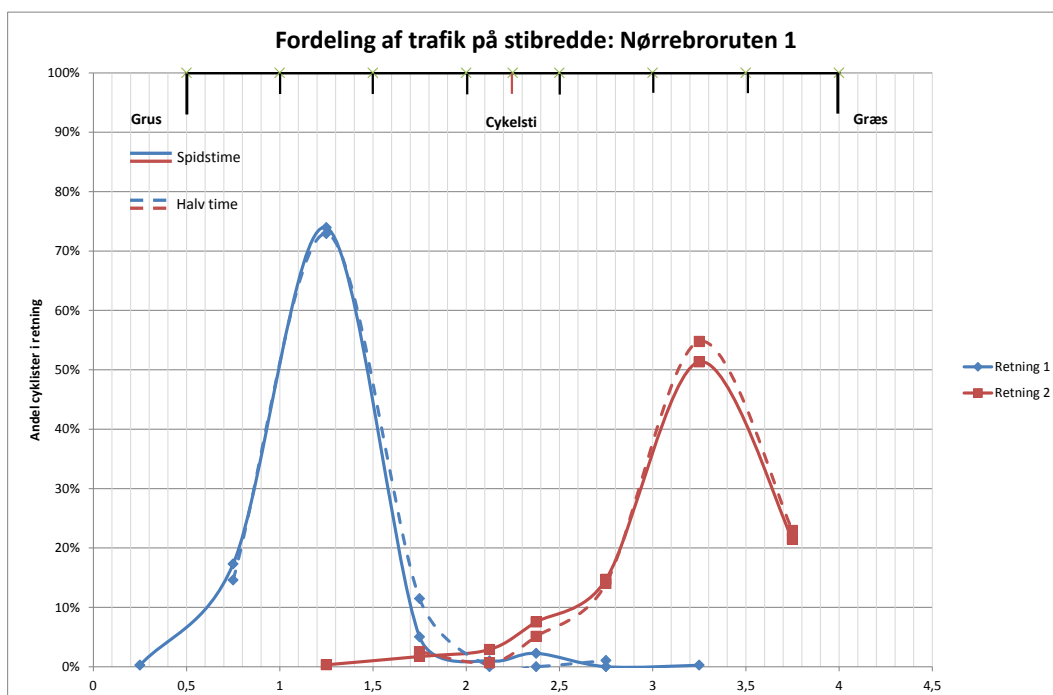
Fælles for Peblinge Dossering 2, Den Grønne Sti og Nørrebro-ruten 2 er, at en lille andel af cyklisterne benytter fortovet som en lang ind- og udfløtningsbane til en sidevej placeret i nærheden af målesnittet, se eksempel på Figur 16. Dette ses særligt i perioder med meget stitrafik.



Figur 16: En cyklist bruger fortovet som en lang indfletningsstrækning fra en sidevej, indtil der er hul i stitrafikken til at kunne køre over i stiens højre side.

I Figur 17 ses fordelingen på Nørrebroruten 1. I retning 1 placerer mere end 70 % af cyklisterne sig 0,5-1,0 meter fra højre kant, mens omkring 15 % placerer sig tættere på kanten.

I retning 2 er det kun lige over 50 %, der er placeret 0,5-1,0 meter fra stikanten. En sandsynlig forklaring på dette er, at cyklisterne ankommer i store klumper fra et nærtliggende signalreguleret kryds, og ikke på grund af designmæssige forhold. Der er kun små variationer mellem spidstimen og den halve time udenfor spidsbelastningen.



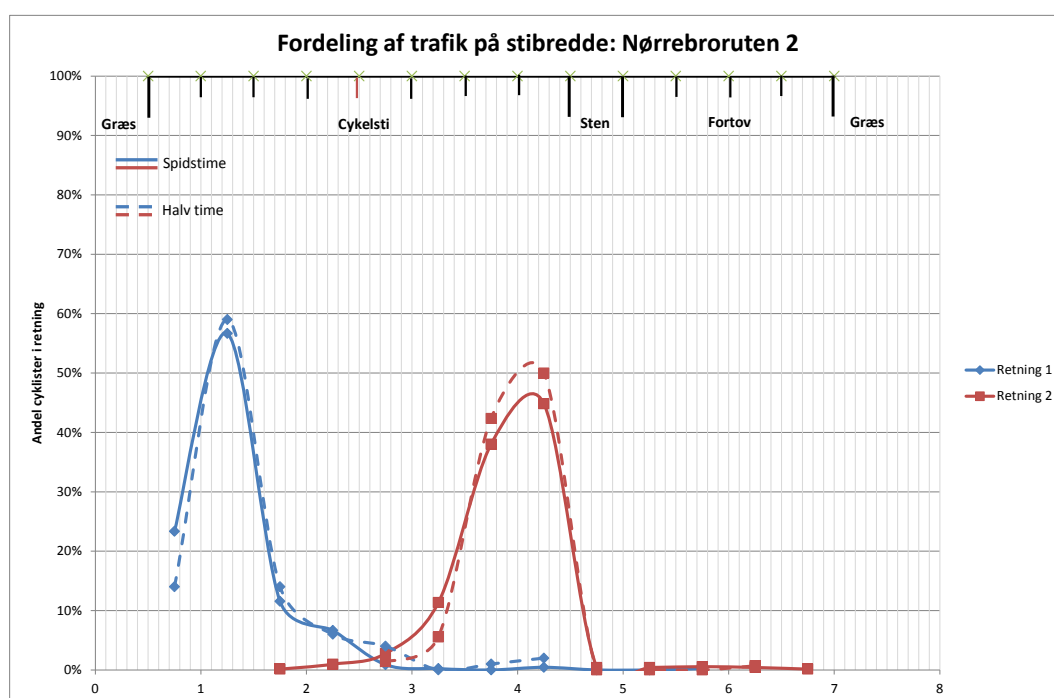
Figur 17: Cyklisternes fordeling på Nørrebroruten 1 opgjort per retning i spidstime og halv time.

Nørrebroruten 1 og Den grønne Sti har ens stibredde, men kun Den Grønne Sti har stiplede midtlinje. Desuden har Den Grønne Sti et fodgængerareal med overkørbar adskillelse i den ene side. Fordelingen på tværsnittet på de to lokaliteter har lighedstræk og tilstedeværelsen af midtlinje ændrer ikke på, at langt hovedparten af cyklisterne placerer sig i stiernes højre side i forhold til køreretning. Stitrafikanterne kører dog tættere på den højre kant i den køreretning, hvor kanten udgøres af en overkørbar adskillelse til et fortovej.

Fordelingen af cyklister på den sidste og bredeste af undersøgelsens stier, Nørrebroruten 2, fremgår af Figur 18. Igen har det kun en mindre betydning, om der ses på spidstimen eller den halve time udenfor spidsbelastning.

I retning 1 placerer cyklisterne sig hyppigst 0,5-1,0 meter fra den højre kant, mens cyklisterne i retning 2 kører tættere til den højre kant, der er en overkørbar bro-lægning til fortovet. Til trods for den store stibredde og manglende midtlinje placerer cirka 80 % af trafikanterne sig maksimalt en meter fra stiens højre kant, og midten overskrides kun af en lille andel af cyklisterne i målesnittet.

I den halve time udenfor spidsbelastningen kører en traktor gennem målesnittet, hvorved 4 cyklister i retning 1 placerer sig til venstre på cykelstien. Det er årsagen til, at grafen for denne gruppe cyklister har nogle uventede afvigelser.



Figur 18: Cyklisternes fordeling på Nørrebroruten 2 opgjort per retning i spidstime og halv time.

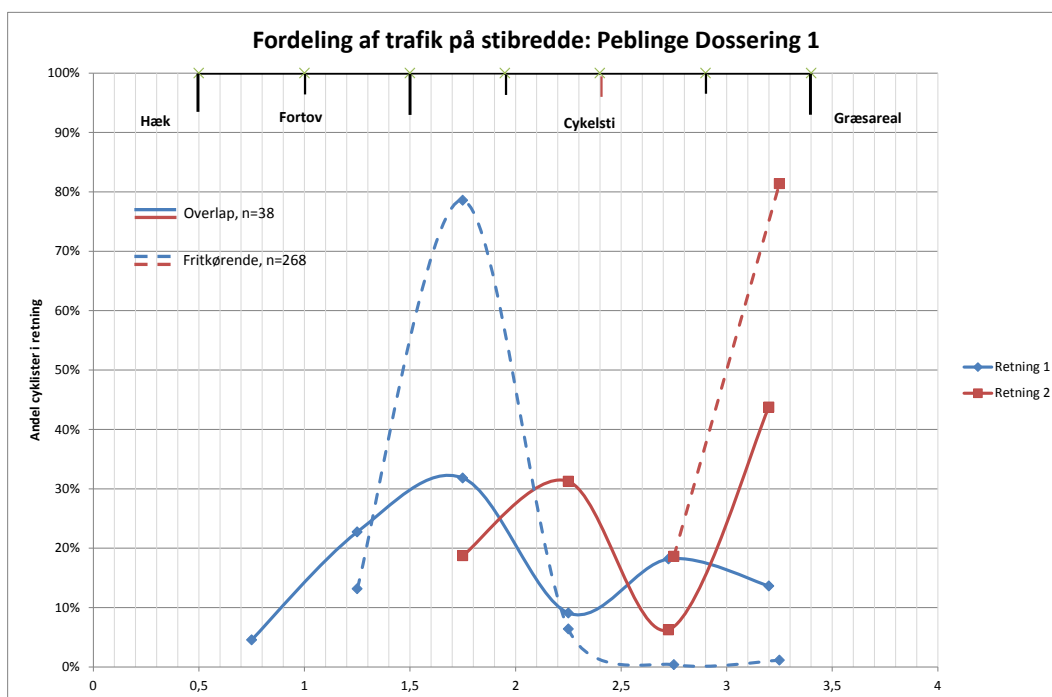
3.2.2 Overlap og fritkørende

Det er undersøgt, hvordan cyklister med samme retning placerer sig, hvis de passerer målesnittet næsten samtidigt. Det er således både cyklister under overhaling og cyklister, der følges ad. Til afgrænsning udvælges cyklister, der passerer målesnittet med en tidsafstand på under 0,2 sekunder til en cyklist i samme retning, således de har overlap og kører helt eller delvist ved siden af hinanden.

Til afgrænsning af fritkørende udvælges cyklister, der passerer målesnittet med en tidsafstand på mindst 2 sekunder til andre stitrafikanter (gælder begge retninger). Det er den definition, som er fundet velegnet for enkeltrettede cykelstier (Buch og Greibe, 2014), og det formodes at være brugbart for de dobbeltrettede stier i denne sammenhæng.

I begge situationer er data for spidstime og halv time lagt sammen.

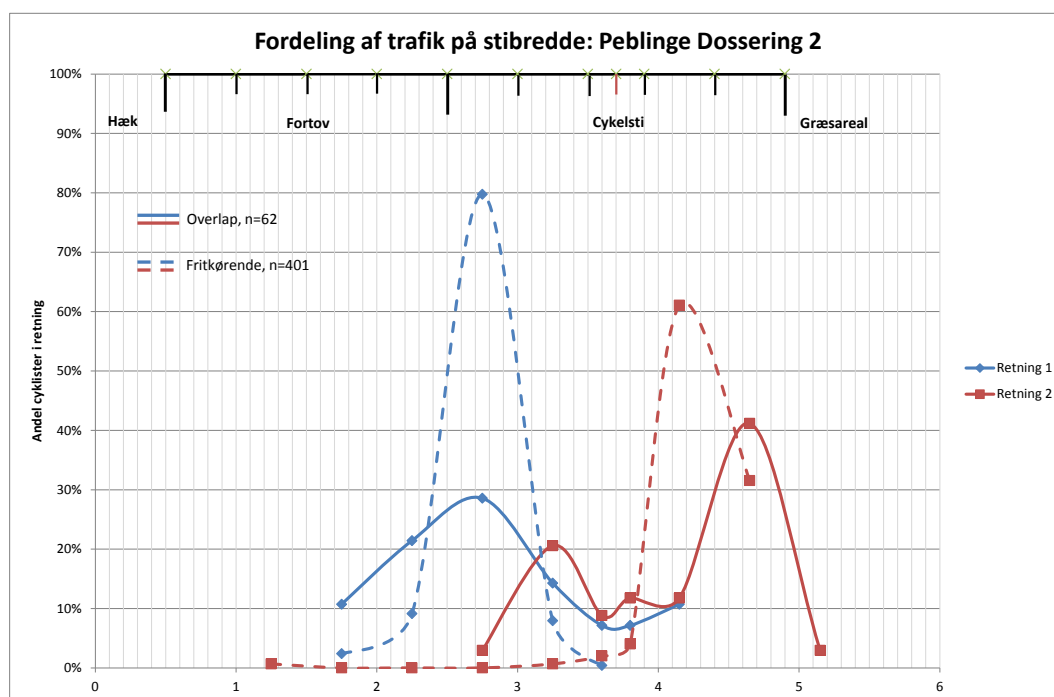
Resultaterne for Peblinge Dossering 1 ses af Figur 19. For overlap er data meget småt. Trods dette dannes to forholdsvis tydelige kørespor ved overlap. På denne smalle sti kører 50 % i retning 2 i stiens venstre side ved overlap, altså over midten af stien. I retning 1 er det kun 32 %, der kører over midten ved overlap, hvilket skyldes, at fortovet benyttes af hele 27 % af cyklisterne ved overlap.



Figur 19: Cyklisternes fordeling på Peblinge Dossering 1 opgjort per retning ved overlap og for fritkørende.

Fritkørende på Peblinge Dossering 1 placerer sig stort set som gennemsnittet for den halve time udenfor spidsbelastning.

Tilsvarende ses resultater for Peblinge Dossering 2 i Figur 20. Ved overlap ses, at cyklisterne i retning 1 ofte anvender fortovet (32 %), således at relativt få cyklister krydser stimidten (18 %). To veldefinerede kørespor ses kun i retning 2. I retning 2 krydses stimidten oftere (32 %) ved overlap. Peblinge Dossering 2 har 0,5 meter bredere cykelsti og 0,7 meter bredere fortov end Peblinge Dossering 1, og dette bredere profil reducerer krydsning af stimidte ved overlap. Fritkørende holder sig i højre side af cykelstien, men i retning 2 placerer de sig typisk lidt længere fra den højre kant end gennemsnittet.



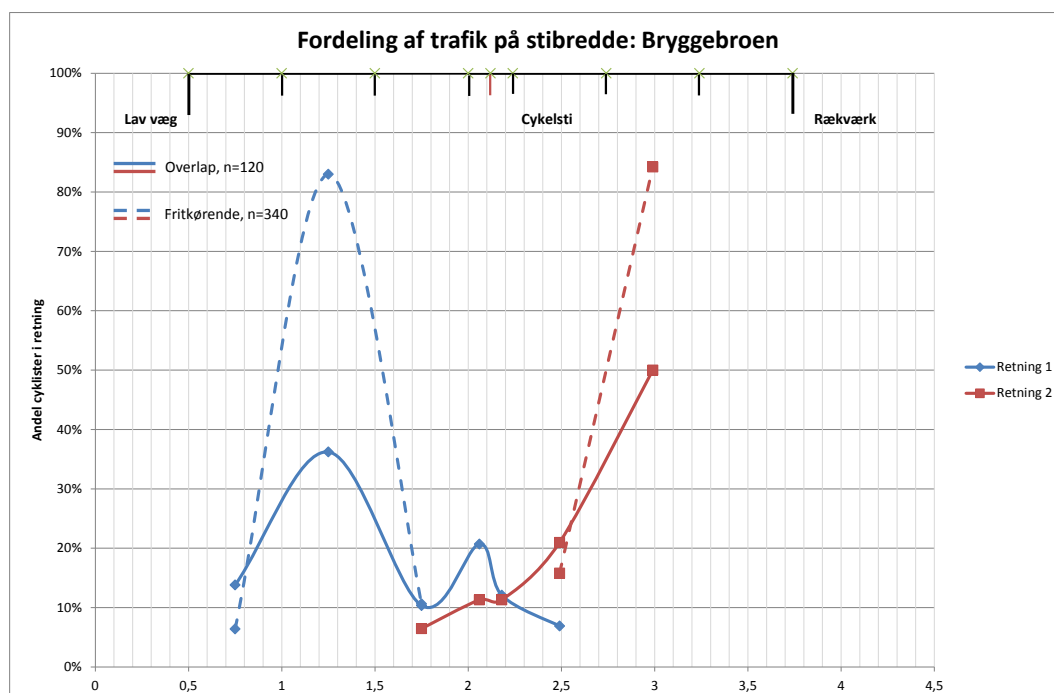
Figur 20: Cyklisternes fordeling på Peblinge Dossering 2 opgjort per retning ved overlap og for fritkørende.

Figur 19 og Figur 20 viser tydeligt, at kørsel til venstre for cykelstimidte og på fortov på Peblinge Dossering 1 og 2 oftere forekommer i forbindelse med overlap.



Figur 21: En fritkørende, der placerer sig på fodgængerarealet.

På Bryggebroen placerer cyklisten længst til venstre sig ofte lige omkring midten af stien ved overlap, se Figur 22. Trods stien er forholdsvis smal, er det kun 18 % af cyklisterne ved overlap, der cykler til venstre for midten. Om det er antallet af modkørende eller midtlinjen, der har betydning vides ikke. Cyklisterne til højre ved overlap placerer sig kun en anelse tættere på den højre kant end gennemsnittet. I retning 1 synes at være to veldefinerede spor, mens dette ikke er tilfældet i retning 2. De fritkørende placerer sig stort set som gennemsnittet for lokaliteten.

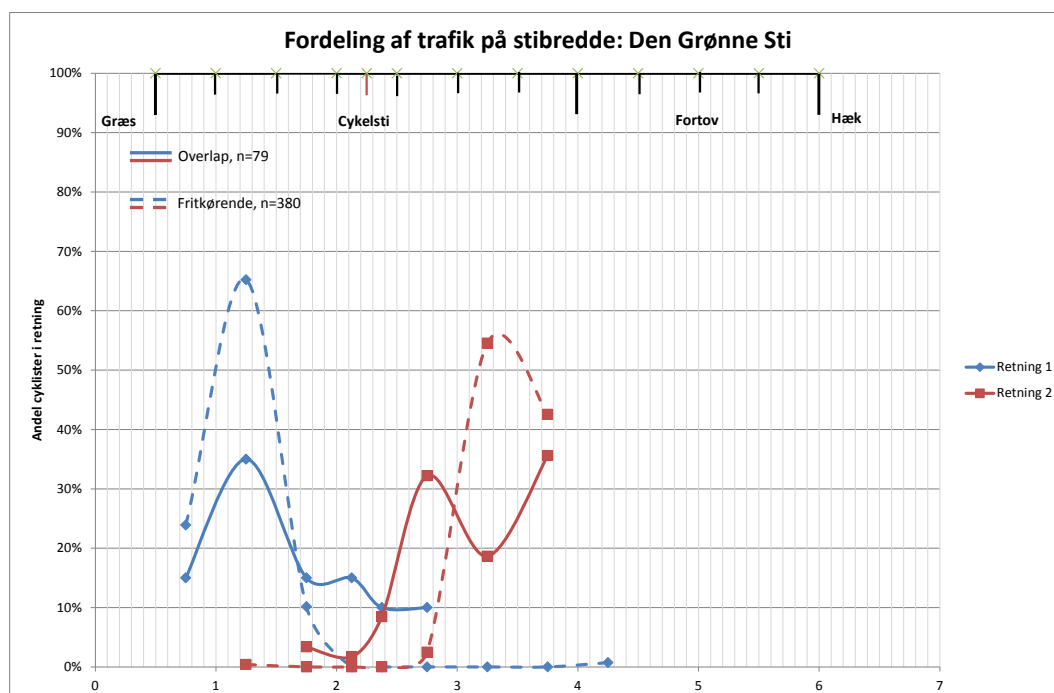


Figur 22: Cyklisternes fordeling på Bryggebroen opgjort per retning ved overlap og for fritkørende.



Figur 23: Fritkørende cyklist på Bryggebroen i retning 2.

Fritkørende på Den Grønne Sti placerer sig næsten som gennemsnittet, se Figur 24. Data for overlap i retning 1 er begrænset, men cyklisten længst til højre placerer sig som gennemsnittet. Ved overlap i retning 2 holder cyklisten til højre sig længere til højre end gennemsnittet, og derfor er det et mindretal af cyklisterne til venstre, der overskrider midtlinjen. Der synes at være to veldefinerede kørespor i retning 2. Ved overlap overskrider 20 % af cyklisterne midtlinjen i retning 1, mens det kun er 5 % i retning 2.

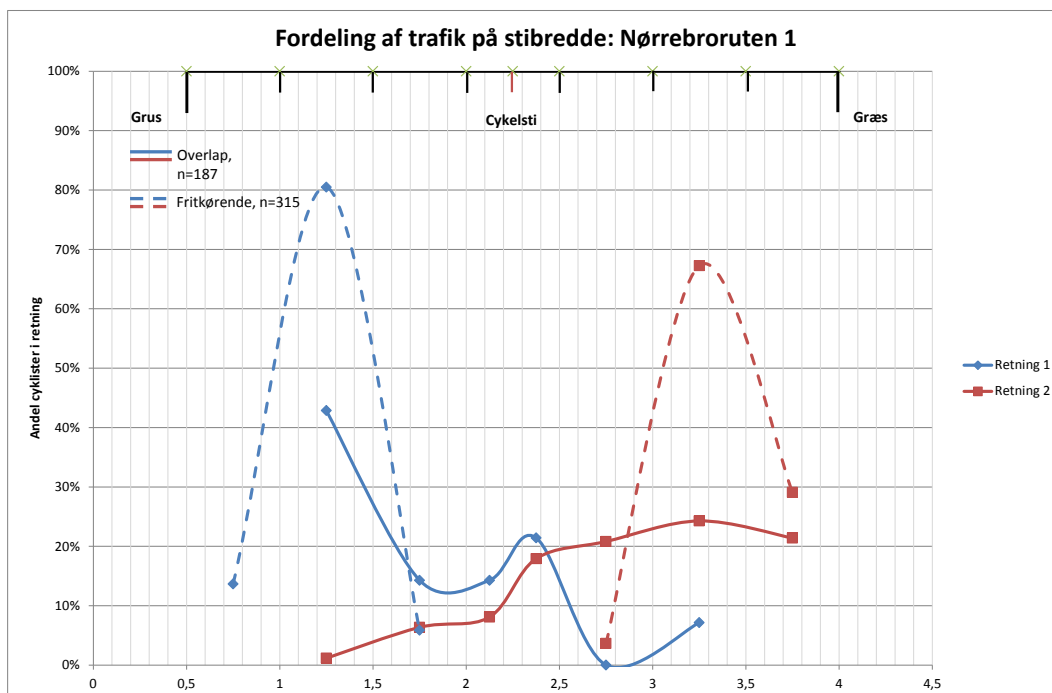


Figur 24: Cyklisternes fordeling på Den Grønne Sti opgjort per retning ved overlap og for fritkørende.



Figur 25: Overhaling i retning 2 på Den Grønne Sti.

Data for Nørrebro-ruten 1 ses af Figur 26. Ved overlap er datamaterialet meget småt i retning 1. I retning 2 ses ingen tydelige kørespor, og cyklisterne fordeler sig over en stor del af stibredde. Årsagen kan være, at der nogle gange ses tre cyklister ved siden af hinanden på samme tid, og der finder mange overhalinger sted som følge af, at trafikken ankommer i klumper. Ved overlap overskrider 29 % af cyklisterne stimidten i retning 1, mens det kun er 16 % i retning 2. De fritkørende placerer sig meget som gennemsnittet.



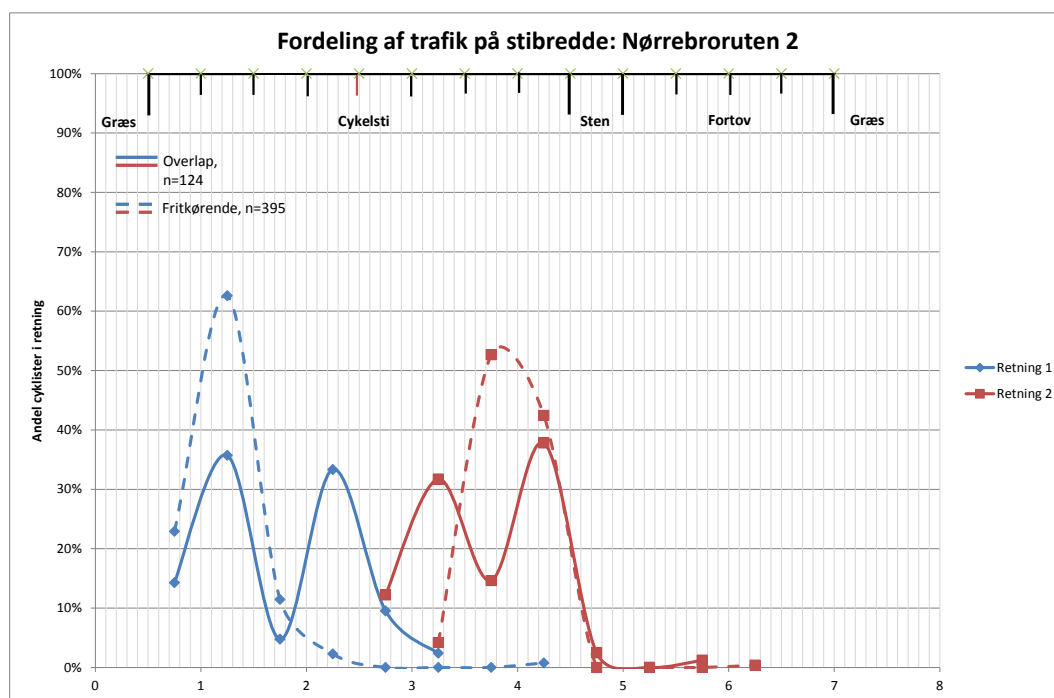
Figur 26: Cyklisternes fordeling på Nørrebro-ruten 1 opgjort per retning ved overlap og for fritkørende.

At der ses flere overskridelser af stimidten på Nørrebro-ruten 1 end på Den Grønne Sti i forbindelse med overlap kan hænge sammen med fraværet af midtlinje. En anden forklaring kan være, at cyklister i højere grad ankommer i store klumper.



Figur 27: Cyklisterne i retning 2 på Nørrebro-ruten 1 ankommer i store klumper, og der foregår mange overhalinger på det første stykke efter det signalregulerede kryds.

Stibredden på Nørrebroruten 2 er sandsynligvis årsagen til, at der i begge retninger ses to meget veldefinerede kørespor ved overlap, se Figur 28 og Figur 29. Overskridelser af stimidten er sjældne. Ved overlap overskrider 12 % af cyklisterne stimidten i retning 1, mens det er 0 % i retning 2. De fritkørende placerer sig som gennemsnittet.



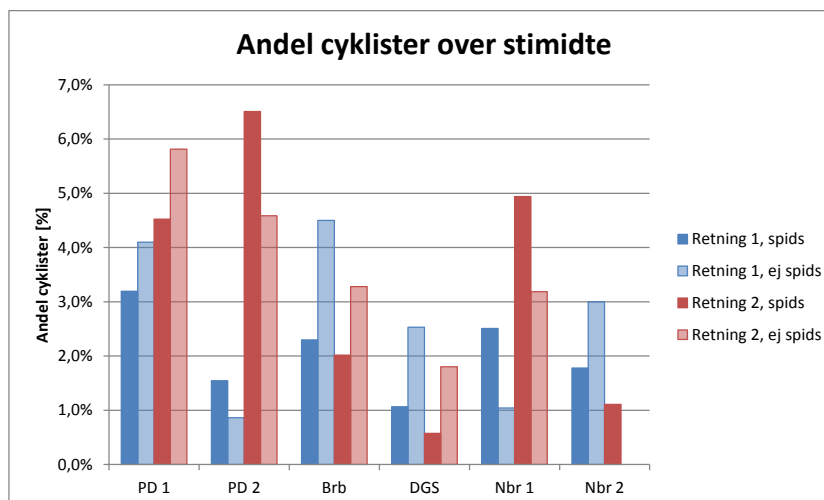
Figur 28: Cyklisternes fordeling på Nørrebroruten 2 opgjort per retning ved overlap og for fritkørende.



Figur 29: Der er god plads til, at 4 cyklister kan passerer hinanden på Nørrebroruten 2.

3.3 Færdsel til venstre for cykelstimidte

Som det fremgår af ovenstående afsnit placerer hovedparten af cyklisterne sig i højre side af cykelstien. I Figur 30 er det opgjort, hvor stor en andel af cyklisterne, der placerer sig til venstre for stimidten. Cyklisterne, der på Nørrebroruten 2 placerer sig til venstre for midten på grund af en traktor, er ikke taget med i betragtning.



Figur 30: Andelen af cyklister der placerer sig til venstre for stimidten på de seks lokaliteter. Fordelt på retning og spidstime/halv time.

På samtlige lokaliteter er det relativt få cyklister, der kører til venstre for midten. Det varierer noget mellem strækningerne, om andelen er højest i spidstimen eller i den halve time udenfor spidsbelastningen.

Kørsel til venstre for midten er mest udtalt på Peblinge Dosseringen 1 og 2 i den køreretning, hvor de langsommere cyklister ikke kan trække ind ved at krydse kantlinjen til fodgængerarealet. Til trods for, at trafikken på Nørrebroruten 1 i retning 2 ankommer meget i klumper, er det kun 5 % af cyklisterne, der placerer sig til venstre for midten.

Sammenlignes cyklisterne på strækninger med og uden stiplede midtlinje, viser det sig, at cyklisterne på stierne med midtlinje lidt sjældnere placerer sig til venstre for midten. På stier med midtlinje drejer det sig om lidt under 2 % af cyklisterne, mens det er lidt over 3 % af cyklisterne på de øvrige strækninger. Det skal bemærkes, at der kan være mange andre årsager til dette end selve midtlinjen.

3.4 Max-flow

Cyklisternes ankomst er inddelt i 10 sekunders intervaller på undersøgelsens strækninger. På baggrund af dette er den maksimale observerede belastning på

lokaliteterne (max-flow) opgjort i Tabel 4. Tabellen præsenterer gennemsnittet for de tre 10 sekunders intervaller med flest observerede cykler. På baggrund af dette er trafikken opregnet til en times maksimal observeret flow, som muligvis er lidt nemmere at forstå og sammenholde med standarder for stiers kapacitet. Til dette formål benyttes en korrektionsfaktor på 0,63 (Buch og Greibe, 2014), således at der tages forbehold for, at der i korte tidsintervaller kan observeres et højere flow end stiens kapacitet vil kunne afvikle i en længere tidsperiode. Derudover er den gennemsnitlige fordeling på retningen i disse tre tidsintervaller medtaget.

Lokalitet	Max-flow 10s (observeret)	Max-flow 1t (beregnet)	Andel retning 1	Andel retning 2
Peblinge Dossering 1	10	2.268	33 %	67 %
Peblinge Dossering 2	10	2.268	33 %	67 %
Bryggebroen	15	3.478	37 %	63 %
Den Grønne Sti	10	2.268	53 %	47 %
Nørrebroruten 1	14	3.175	17 %	83 %
Nørrebroruten 2	12	2.797	27 %	73 %

Tabel 4: Max-flow i gennemsnit for tre intervaller af 10s. Max-flowet omregnet til timeinterval. Desuden retningsfordeling i de tre 10s intervaller.

Det lader til, at samtlige stier som minimum kan afvikle 2.000 cykler på en time, og de fleste væsentligt flere. De fleste af stierne har dog en skæv fordeling af trafikken i forbindelse med det maksimale observerede flow. For både Den Grønne Sti og Nørrebroruten 2 må det formodes, at det observerede max-flow er noget under kapacitetsgrænsen. På baggrund af det observerede max-flow kan det ikke vurderes, om midtlinjen påvirker kapaciteten.

Når cyklisterne på Bryggebroen og Nørrebroruten 1 iagttages i tidsrummene med det højest observerede antal trafikanter, synes cykeltrafikken i vid udstrækning at blive afviklet meget fornuftigt også uden væsentlige hastighedsreduktioner. På Bryggebroen foregår overhalinger med små sideværtssafstande trafikanterne imellem, og derfor er det også tydeligt, at tilstedeværelsen af langsomme cykler (særligt langsomme på ladcykler eller med anhænger) kan forstyrre flowet og tvinge andre cykler til at reducere hastigheden. På Nørrebroruten 1 er trafikken meget ensrettet i tidsrum med max-flow, men under overhalinger er der plads til modkørende, og de store trafikmængder synes ikke at forstyrre flowet væsentligt.

Som et supplement er Max-flow også registreret på 1-minutters intervaller (se Tabel 5). Til dette anvendes en opregningsfaktor på 0,82, som er udregnet efter samme metode, som Buch og Greibe (2014) har anvendt til faktorer for opregning fra 10 og 20 sekunders intervaller.

Lokalitet	Max-flow 1min (observeret)	Max-flow 1t (beregnet)	Andel retning 1	Andel retning 2
Peblinge Dossering 1	27	1.312	54 %	46 %
Peblinge Dossering 2	27	1.328	53 %	47 %
Bryggebroen	51	2.509	48 %	52 %
Den Grønne Sti	29	1.410	38 %	62 %
Nørrebroruten 1	38	1.853	20 %	80 %
Nørrebroruten 2	33	1.607	28 %	72 %

Tabel 5: Max-flow i gennemsnit for tre intervaller af 1min. Max-flowet omregnet til timeinterval. Desuden retningsfordeling i de tre 1min intervaller.

Ved brug af 1-minutters intervaller er forskellen mellem max-flow og spidstime-belastning væsentligt mindre, hvilket er i god tråd med, at signalregulerede kryds har stor indflydelse på, hvordan cyklisterne ankommer på flere af lokaliteterne.

Da det ofte er andre dele af cykelstinettet f.eks. signalregulerede kryds, der udgør flaskehalse og bestemmer ankomstfordelingen, giver det ikke altid mening at op-gøre max-flow eller kapacitet, som cyklister per time. Både denne undersøgelse og Buch og Gribe (2014) peger i retning af, at det på nogle lokaliteter kan være mere hensigtsmæssigt at se på væsentligt kortere tidsperioder, når stibredde skal vurderes.



Figur 31: Tæt trafik på Peblinge Dossering 1.

3.5 Relation til serviceniveau

En samlet opgørelse over overskridelser af stimidte og kørsel på fortov i forbindelse med overlap fremgår af Tabel 6. Det er tydeligt, at overskridelser af stimidten ved overlap falder i takt med, at stibredden øges. Dette kan ses som et tegn på et højere serviceniveau. Er der fortov med overkørbar adskillelse mellem fortov og sti i køreretningens højre side, overskrides stimidten i væsentligt mindre omfang. Dette kan hænge sammen med, at cyklisterne længst til højre kører tættere på den højre stikant, når denne udgøres af adskillelsen til et fortov. På de smalle stier ses megen kørsel på fortovet, hvilket er en klar indikation af, at cykelstien ikke har et tilstrækkeligt serviceniveau – en utilstrækkelig bredde.

Lokalitet	Sti-bredde	Kørsel over stimidte ved overlap		Kørsel på fortov ved overlap
		Retning med fortov på højre side	Retning uden fortov på højre side	Retning med fortov på højre side
Peblinge Dossering 1	1,9 m	32 %	50 %	27 %
Peblinge Dossering 2	2,4 m	18 %	32 %	32 %
Bryggebroen *	3,2 m	-	18 %	-
Den Grønne Sti *	3,5 m	5 %	20 %	0 %
Nørrebro-ruten 1	3,5 m	-	17 %	-
Nørrebro-ruten 2	4,0 m	0 %	12 %	4 %

Tabel 6: Andele af cyklister der kører til venstre for stimidte eller på fortov ved overlap. * Stier med midtlinje.

I projektets første notat (Buch og Jensen, 2015) blev de norske krav (se Tabel 7) til stibredder ved dimensionering af dobbeltrettede cykelstier evalueret.

Gående pr time	<15	15-50	50-100	100-200	> 200
Syklende pr time					
<15	Gang- og sykkelveg = 2,5	Gang- og sykkelveg = 3	Gang- og sykkelveg = 3	Gang- og sykkelveg = 3	Gang- og sykkelveg = 3,5
15-50	Gang- og sykkelveg = 3	Gang- og sykkelveg = 3	Sykkelveg = 2 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 2,5
50-100	Gang- og sykkelveg = 3	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 2,5
100-300	Gang- og sykkelveg = 3	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 2	Sykkelveg = 2,5 Fortau = 2,5
300-750	Gang- og sykkelveg = 3,5	Sykkelveg = 3 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 3 Fortau = 2	Sykkelveg = 3 Fortau = 2	Sykkelveg = 3 Fortau = 2,5
750-1500	Sykkelveg = 3,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 3,5 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 3,5 Fortau = 2	Sykkelveg = 3,5 Fortau = 2	Sykkelveg = 3,5 Fortau = 2,5
> 1500	Sykkelveg = 4 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 4 Fortau = 1,5	Sykkelveg = 4 Fortau = 2	Sykkelveg = 4 Fortau = 2	Sykkelveg = 4 Fortau = 2,5

Tabel 7: Krav til stibredder ved forskellige trafikmængder.

I det følgende ses hovedkonklusionen fra Buch og Jensen (2015) samt en tilføjet kommentar på baggrund af denne undersøgelse for hver af de angivne stibredder ved separat cykelsti i Tabel 7.

Bredde: 2 meter

Notat 1:

Stien kan maksimalt opnå serviceniveau C. En trafikmængde på op til 50 cyklister i timen må forventes at kunne afvikles nogenlunde gnidningsfrit, såfremt trafikken ankommer jævnt fordelt og ikke i klumper.

Tilføjelse:

Peblinge Dossering 1 (1,9 meter) synes sammenlignelig. En spidstime på 971 cyklister er observeret, men der er tydelige tegn på utilstrækkeligt serviceniveau (kørsel på fortov og overskridelse af stimidte). Afvikling af op til 50 cyklister per time forventes stadig at kunne foregå med et tilstrækkeligt serviceniveau.

Bredde: 2,5 meter

Notat 1:

Stien kan maksimalt opnå serviceniveau B, men bare lidt trafik vil medføre klasse C. Umiddelbart synes det rimeligt at antage, at denne sti kan afvikle op til 300 cyklister i timen, hvis trafikken ankommer jævnt fordelt.

Tilføjelse:

Peblinge Dossering 2 (2,4 meter) synes sammenlignelig. En spidstime på 1.043 cyklister er observeret, men der er også her tydelige tegn på utilstrækkeligt serviceniveau (kørsel på fortov og overskridelse af stimidte). Udenfor myldretiden er der observeret 225 cyklister på en halv time, og her ses væsentligt færre cyklister på fortov og cyklister, der kører til venstre for stimidte. Dette tyder på, at 3-500 cyklister per time kan afvikles med et rimeligt serviceniveau.

Bredde: 3,0 meter

Notat 1:

En cykelsti med denne bredde kan maksimalt opnå serviceniveau B. Det vurderes, at stien sagtens kan håndtere 750 cykler pr. time. Det vurderes også, at flere kan afvikles uden væsentlig gene for cyklisterne, såfremt cyklisterne ankommer nogenlunde jævnt fordelt.

Tilføjelse:

Bryggebroen (3,2 meter men afgrænset af rækværk og lav værk) synes sammenlignelig. En spidstime på 2.130 cyklister er observeret, og det er tydeligt, at der er en stor belastning i flere tidsrum. Der ses kun ganske få eksempler på cyklister med forsinkede overhalinger, men det er muligt, at nogle cyklister vælger en lavere hastighed end ønsket og blot følger trafikstrømmen for at undgå at skulle foretage overhalinger. Ved overlap placerer cyklisten til venstre sig lige omkring stimidten. I den halve time uden for spidsbelastning er der mindre pres på stien, men

i gennemsnit placerer cyklister sig på samme måde som i spidstimen. 750-1.000 kan afvikles med et rimeligt serviceniveau.

Bredde: 3,5 meter

Notat 1:

Stien kan opnå serviceniveau A. Det formodes, at stien kan afvikle væsentligt mere end 1.500 cyklister pr. time.

Tilføjelse:

Den Grønne Sti og Nørrebro-ruten 1 (3,5 meter) er sammenlignelig. Der er observeret spidstimebelastning på henholdsvis 898 og 1.330 cyklister per time. Nørrebro-ruten 1 har i særdeleshed en meget ujævn ankomstfordeling med max-flow svarende til over 3.000 cyklister per time ved omregning fra 10 sekunders intervaller. Den ujævne ankomstfordeling giver anledning til nogen overskridelse af stimidten. 1.500 cyklister på en time forventes at kunne afvikles med et højt serviceniveau.

Bredde: 4,0 meter

Notat 1:

Stien kan opnå serviceniveau A. Der vil være bedre plads til brede cykeltyper, og 5 cyklister kan passere hinanden, hvis cyklisterne gør plads. Disse forhold taler for, at kapaciteten er højere end ved en bredde på 3,5 meter, men det vil muligvis ikke kunne iagttages.

Tilføjelse:

Nørrebro-ruten 2 (4,0 meter) er sammenlignelig. I spidstimen er der observeret 1.173 cyklister på en time, hvilket er et stykke under de 1.500. Under max-flow er der ikke observeret fremkommelighedsproblemer, og fire veldefinerede spor kan iagttages ved overlap. Dette tyder på en god afvikling og højt service. Afvikling af mere end 2.000 cykler på en time formodes at kunne foregå med højt serviceniveau.

Planlægges en cykelsti et sted, hvor det forventes, at hovedparten af cyklisterne cykler i selskab med andre, kan en stibredde på 4 meter anbefales. Denne stibredde vil sikre, at to cyklister kan blive ved med at køre ved siden af hinanden, når der kommer to modkørende ved siden af hinanden ligeledes i følgeskab.

Referencer

Buch, T. S. og Greibe, P. (2014). *Bredde af cykelstier: Analyse af adfærd og kapacitet – Baggrundsnotat*, Danmark: Trafitec

Buch, T. S. og Jensen, S. U. (2015). *Dobbeltrettede cykelstier – Vurdering af krav til stibredde*, Danmark: Trafitec