



Overhalingsvillighed af ladcykler på cykelstien

Kandidatspeciale

Universitet

Aalborg Universitet

Institut

BUILD - Institut for Byggeri, By og Miljø

Kandidatuddannelse

Veje og Trafik

Projekt

4. semester kandidatspeciale

Navn

Andreas Muhlig Larsen

Dato

6. juni 2024



**BUILD - Institut for Byggeri, By og Miljø,
Aalborg Universitet**

Byggeri og Anlæg

Thomas Manns Vej 23

9220 Aalborg Øst

<https://www.build.aau.dk>

Titel:

Overhalingsvillighed af
ladcykler på cykelstien

Engelsk titel:

Willingness to Overtake
Cargo Bikes on the Bike Path

Projekt:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

Februar 2024 - juni 2024

Semester:

4. semesters kandidatspeciale

Forfatter:

Andreas Muhlig Larsen

Vejleder:

Giulio Bianchi Piccinini

Sidetal: 51

Bilag: 1

Afsluttet: 6. juni 2024

Synopsis:

Dette afgangsprøjsjekt omhandler overhaling af ladcykler på cykelstien. Der er blevet udarbejdet et spørgeskema, hvor respondenterne bliver vist forskellige scenarier. Her angiver de hvor villige de er til at overhale en forankørende ladcykel. Spørgeskemaet bliver analyseret for at tjekke om der er nogle demografiske faktorer og cykelbrugsfaktorer der går igen ved overhaling af ladcykler. Dette bliver gjort ved at teste en række hypoteser, omhandlende demografiske faktorer og cykelbrug.

En hypotese som sammenligner cyklisteres villighed til at overhale en forankørende ladcykel, hvis der er en modkørende cyklist på cykelstien og villigheden til at overhale hvis det er en fodgænger der går i modsatte side af stien, blive testet. Herudover er der en hypotese, som tester om cyklister er mere villige til at overhale på en dobbeltrettet cykelsti fremfor en enkeltrettet cykelsti.

Der vil herefter blive forsøgt fundet en optimal bredde af både enkeltrettede og dobbeltrettede cykelstier. De fundne cykelstibredder vil blive sammenlignet med de nuværende anbefalinger for cykelstibredder i Danmark og Holland.

Forord

Dette kandidatspeciale er udarbejdet af Andreas Muhlig Larsen som afsluttende projekt på kandidatuddannelsen Veje og Trafik på Aalborg Universitet. Specialet er skrevet i foråret 2024 og er krediteret til 30 ECTS.

Projektet omhandler villigheden til at overhale en forankørende ladcykel på cykelstien. Her har en række respondenter besvaret et spørgeskema for at fastslå villigheden til at ville overhale. Der rettes et stort tak til projektets vejleder Giulio Bianchi Piccinini, som har bidraget med god vejledning og konstruktive kommentarer til både faglighed og proces.

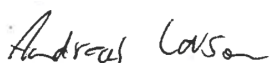
Læsevejledning

Rapporten er inddelt i fem kapitler, hvor første kapitel er en indledning der præsenterer emnet og problemformuleringen. Andet kapitel består af et litteraturstudie, hvor eksisterende viden bliver afdækket. Tredje kapitel er hvordan spørgeskemaet er blevet opbygget og distribueret. Hypoteserne bliver også præsenteret i dette kapitel. I kapitel fire bliver besvarelsene fra spørgeskemaet analyseret og de forskellige hypoteser bliver enten be- eller afkræftet. I det femte kapitel er diskussionen, hvor resultaterne fra kapitel fire bliver diskuteret. Herudover bliver metodevalget også diskuteret. Projektet består herudover af et bilag, hvor spørgeskemaet der blev distribueret ud til respondenterne, bliver gengivet.

Rapportens kildehenvisninger angives ved brug af *Harvard-metoden*, der bedre er kendt som navne-år-metoden. Kildehenvisningerne sammenfattes slutteligt i kildelisten "Litteratur". Kilder i teksten optræder på følgende måde: (Efternavn, År).

Kort er udarbejdet i GIS-programmet QGIS. Som baggrundskort er anvendt "Skærmkort - dæmpet" og "Ortofoto forår", hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (u.d.). Der vil på kortene i rapporten ikke blive kildehenvist til baggrundskortet. De statistiske analyser er herudover blevet lavet i programmerne Excel og statistikprogrammet Stata.

Figurer, tabeller og ligninger er nummereret i henhold til kapitel, hvilket betyder, at den første figur i kapitel 1 har nummer 1.1, den anden nummer 1.2 og så fremdeles. En forklarende tekst til figurer og tabeller optræder under de givne figurer og tabeller. Sidst i rapporten forefindes bilagene, som er nummereret alfabetisk.


Andreas Muhlig Larsen

Aalborg Universitet, 6. juni 2024.

Abstract

Cargo bikes have grown significantly in popularity. This popularity is relatively new and have a lot of positive potential, particularly in terms of shifting people from cars to cargo bikes. This shift is one way to decrease the amount of traffic jams in cities. This shift is one way to decrease traffic jams in cities. Additionally, it doesn't produce emissions and is a much more ecofriendly form of transportation. Much of the rise in cargo bike popularity can be attributed to that most of the new cargo bikes today uses an electric engine.

However, there is some downsides in the rise of cargo bikes. Cargo bikes are much wider than other types of bikes. This means that there isn't space for cargo bikes and regular bikes on a lot of the cycle paths. This is especially a problem when overtaking. Cargo bikes are much slower than other types of bikes, with an average speed of 16,3 km/h while regular bikes have an average speed of 21,7 km/h.

This paper focusses on willingness to overtake a cargo bike in front of you. A survey has been made and is sent out to a large group of people on Facebook. The survey has mainly been sent out on Facebook groups with a focus on cycling including groups with specializes in different types of bikes. The respondents who took part in the survey were asked on a scale from 1 to 5 how willing they are to overtake in different types of scenarios. The purpose of the survey is to check if there are demographic factors that influence their willingness to overtake in these scenarios.

It has been concluded that gender plays a role in the willingness to overtake the cargo bike ahead of them. Males are more willing to overtake than women. Another hypothesis that has been tested is that elderly people are in the age group that is least willing to overtake, and young people are in the age group that is most willing to overtake. Both hypotheses have been rejected, as there is no difference in the willingness to overtake according to age.

A hypothesis that people in bigger cities are more willing to overtake than those in smaller cities has been confirmed. It has also been concluded that there is no difference in the willingness to overtake a cargo bike between people with children and those without children.

Another purpose of the survey is to determine a recommendation for the width of a cycle path. The recommendation from this paper is that one-way cycle paths should have a recommended width of 2,40m and a minimum width of 1,95m. This ensures that overtaking a cargo bike can be done relatively comfortably. For two-way cycle paths, it is recommended to have a minimum width of 2,80m. If the cycle path is narrower than that, it will result in dangerous situations when two cargo bikes meet on the cycle path. If there is a lot of bicycle traffic, it is recommended to make the cycle path wider to allow for safe overtaking even if there is oncoming traffic.

Indholdsfortegnelse

Abstract	iii
Kapitel 1 Indledning	1
Kapitel 2 Litteraturstudie	3
2.1 Metode til litteratursøgning	3
2.2 Resultater af litteraturstudiet	5
2.2.1 Trafikanter på cykelstier	5
2.2.2 Hastighed på cykelstier	9
2.2.3 Bredde på cykelstier	11
2.3 Konklusion på litteraturstudiet	13
Kapitel 3 Opbygning af spørgeskema	15
3.1 Scenarier	15
3.2 Udarbejdelse af spørgeskema	22
3.2.1 Prøveudsendelse	23
3.2.2 Dataindsamling	23
3.3 Frasortering af respondenter	24
3.4 Hypoteser	26
Kapitel 4 Analyse af spørgeskema	27
4.1 Baggrundsinformation	27
4.2 Sandsynligheden for at overhale ved alle scenarier	30
4.3 Undersøgelser af hypoteser	31
4.4 Opsamling af resultater	42
Kapitel 5 Diskussion	43
5.1 Hypoteser	43
5.1.1 Demografiske hypoteser	43
5.1.2 Cykelbrugs hypoteser	45
5.1.3 Cykelsti hypoteser	46
5.2 Optimal cykelstibredde	46
5.3 Metode	49
5.3.1 Spørgeskema	49
5.3.2 Alternativer til et kvantitativt spørgeskema	50
5.3.3 Analyse	51
Litteratur	53
Bilag A Spørgeskema	I

Når der kigges i gadebilledet i dag, opleves der flere ladcykler end der gjorde for få år siden. Denne udvikling er positiv, da det kan være et værktøj til at få personer, der transporterer børn og varer, flyttet fra bile og over på cyklen, hvilket kan være med til at reducere biltrafikken og fremme grøn omstilling. Flere kommuner, især storbykommuner, er glade for denne udvikling, da det ikke blot medvirker til at mindske trængslen på vejene, men også er med til at forbedre luftkvaliteten i byerne.

Den stigende popularitet af ladcykler medfører dog også nye udfordringer på cykelstierne. En af de væsentligste udfordringer er ladcyklernes bredde, som stiller større krav til cykelstierne. Mange cykelstier er designet til konventionelle cykler og er ofte ikke brede nok til at rumme både cyklister på ladcykler og almindelige cyklister. Der vil derfor kunne opstå farlige situationer under overhalinger. Dette er noget som det er vigtigt at have fokus på, hvis sikkerheden skal øges for alle cyklister.

I nogle byer er der blevet lavet tiltag med bredere cykelstier for blandt andet at imødekomme den voksende mængde ladcykler. I Aalborg valgte kommunen i perioden 2021 til 2023 at udvide cykelstien mellem Nytorv og Aalborg Universitet til en såkaldt *supercykelsti*. De enkeltrettede- og dobbeltrettede stier blev gjort bredere, således at de som hovedregel har en bredde på henholdsvis 2,5 m og 4,0 m. Det er dog langt fra alle cykelstier der har samme bredde. Størsteparten af cykelstierne rundt omkring er væsentlig smallere, hvilket besværliggør overhaling på disse cykelstier.

Overhalinger bliver besværliggjort af ladcyklernes størrelse, hvilket kan gøre overhalinger mere risikabel. Det er derfor et aspekt, der er særlig relevant, men endnu ikke tilstrækkeligt undersøgt. Der er en række faktorer som har en indvirkning på overhaling på cykelstien. De forskellige faktorer kan være bredden på cykelstien, om stien er enkelt- eller dobbeltrettet eller om der er andre der også benytter stien. For at belyse dette emne, vil der blive gennemført en spørgeskemaundersøgelse, der har til formål at teste, om cyklister er villige til at overhale en forankørende ladcykel, under forskellige forhold. Undersøgelsen dækker over en række scenarier og inddrage forskellige grupper af cyklister. Der vil blive undersøgt faktorer som cyklistens køn, alder, primært benyttet cykeltype med mere.

Ved at analysere svarene fra de forskellige kategorier, er håbet at kunne identificere mønstre i villigheden til at overhale. Dette kan for eksempel være forskelle mellem yngre og ældre cyklister eller mellem mandlige og kvindelige cyklister. En dybere forståelse af disse mønstre, kan give værdifuld indsigt i, hvordan en optimal bredde på cykelstierne kan se ud når der tages højde for ladcyklernes tilstedeværelse. Derfor vil følgende problemformulering blive undersøgt i denne rapport:

Hvordan påvirker demografiske faktorer og cykelbrugsfaktorer cyklisters adfærd ved overhaling af ladcykler, og hvordan kan denne viden bruges til at finde den optimale bredde på cykelstier?

Litteraturstudie 2

2.1 Metode til litteratursøgning

Der foretages en systematisk litteratursøgning med det formål at afdække eksisterende viden og data inden for området. Både danske og internationale kilder undersøges, med særlig fokus på Holland, da de har en stor mængde forskning og data inden for cykeltrafik. Desuden er Holland det land med flest cykler per indbygger.

Søgeord

Før litteratursøgningen blev der brainstormet over relevante søgeord for undersøgelsen. Oprindeligt var fokus i projektet trafikssikkerhed for personer på ladcykler, hvilket førte til søgeord som *"safety"*, *"crash"* og *"injuries"*. Senere blev fokus dog flyttet til adfærd og overhalinger af ladcykler på cykelstier.

Nogle nye ord blev derfor udvalgt til den systematiske litteratursøgning, herunder forskellige termer på engelsk relateret til ladcykler. Derudover blev der undersøgt hvilke faktorer der er relevante under overhaling. Termer for disse er også blevet inkluderet i litteratursøgningen. Søgeordene er der blevet udvalgt til litteratursøgningen ses nedenfor:

("Cargo bike" OR "Cargo bicycle" OR "E-cargo") AND ("Overtaking" OR "Comfort" OR "Width" OR "Behaviour" OR "Behavior")

Databaser

Den systematiske litteratursøgning er foretaget igennem tre internationale databaser, som er listet nedenfor:

- ScienceDirect
- Scopus
- Transport Research International Documentation (TRID)

ScienceDirect og Scopus er blevet udvalgt på grund af deres store mængde af litteratur indenfor et bredt felt af emner. TRID er valgt på grund af dens fokus på transport relateret litteratur. Mængden af litteratur fundet i TRID er væsentligt mindre end i de to andre databaser.

Udover de tre databaser blev der fundet en række ekstra kilder. Disse omfattede autoritative kilder såsom myndigheder i Danmark og andre lande, statistik fra diverse myndigheder og interesseorganisationer. Disse kilder supplerer den primære litteratursøgning og bidrager til at opnå en mere omfattende forståelse af emnet.

Flowdiagram

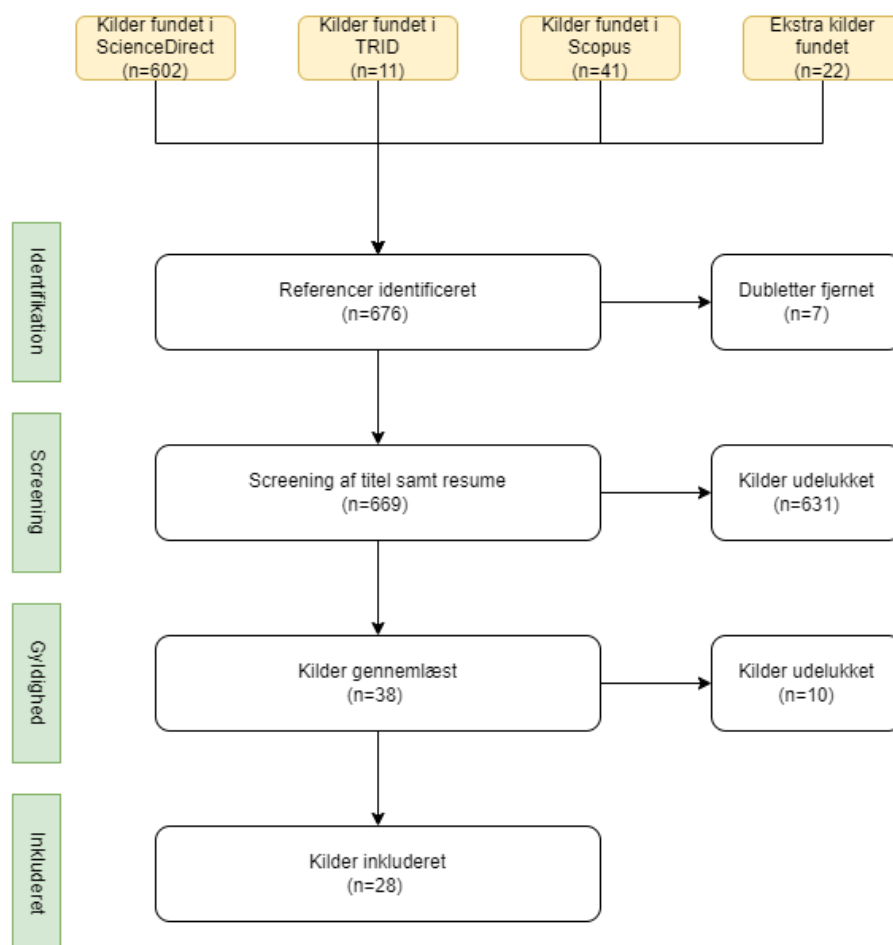
Et flowdiagram blev udarbejdet, for at visualisere processen i litteraturstudiet. Diagrammet vil vise antallet af kilder fundet i de tre forskellige databaser samt ekstra kilder, der blev fundet undervejs i processen. Dette vil give en klar oversigt over søgeprocessen og bidrage til gennemsigtighed i undersøgelsesmetoden.

Flowdiagrammet er delt ind i fire stadier; "*identifikation*", "*screening*", "*gyldighed*" og "*inkluderet*".

I stadiet "*identifikation*" er kilderne blive identificeret ud fra de søgeord beskrevet i afsnittet "*Søgeord*" samt de ekstra kilder der er fundet. Kilder som går igen flere gange, bliver sorteret fra i dette stadie som dubletter.

I stadiet "*screening*", er overskriften samt resume blevet læst på alle kilder der er blevet identificeret. Denne proces udelukker de kilder som ikke vurderes at være relevante for litteraturstudiet, hvilket er majoriteten af de identificerede kilder.

I stadiet "*gyldighed*" er de resterende kilder blevet gennemlæst. Her er det vurderet om de vil kunne bringe noget nyt til litteraturstudiet. De kilder som vurderes at bringe noget nyt til litteraturstudiet er herefter blevet inkluderet i den endelige litteraturløsning. Flowdiagrammet ses nedenfor i figur 2.1.



Figur 2.1. Flowdiagram der illustrerer processen i litteraturstudiet.

2.2 Resultater af litteraturstudiet

Resultaterne af litteraturstudiet fremhæver tre centrale områder, hvor eksisterende viden og forskning er blevet gennemgået. Disse områder er analyseret for at give en dybdegående forståelse af den allerede eksisterende forskning. De tre områder er:

- Trafikanter på cykelstier
- Hastighed på cykelstier
- Bredde på cykelstier

Disse tre områder vurderes som de vigtigste i forhold til projektets emne; overhalingsvilighed af ladcykler på cykelstier.

Trafikanter på cykelstier er blevet valgt, da det er vigtigt at have indsigt i, hvilke typer trafikanter og køretøjer der oftest benytter stierne. Hastigheden spiller også en stor rolle i forhold til overhalinger og risikoen ved dem. Endelig spiller bredden af cykelstierne en rolle i forhold til risikovilligheden ved overhalinger. En rolle der især er blevet større på grund af den voksende mængde af ladcykler på stierne.

2.2.1 Trafikanter på cykelstier

Cykeltyper

Andelen af ladcyklister udgør en betydelig og voksende del af andelen af cyklister. Især populariteten af elladcykler er steget markant og dominerer nu markedet for solgte ladcykler. Ifølge forhandlere udgør elektriske ladcykler næsten alle solgte modeller. På trods af denne store markedsandel indtager elladcykler stadig en relativt beskeden del af markedet. En undersøgelse afslører, at 1,4% af befolkningen benyttede en elladcykel i 2023, sammenlignet med 0,7% i 2019, hvilket indikerer en stigning i antallet af ladcyklister (Det Nationale Videncenter for cykelfremme, u.d.). På trods af dette er der ikke noget statistik om antallet af solgte ladcykler i Danmark (Danmarks Statistik, 2023). I Tyskland har man dog sådanne tal, som viser, at antallet af solgte ladcykler er stigende. Dette gælder især for elladcykler. I 2018 var antallet af solgte elladcykler cirka 40.000, hvor tallet var steget 165.000 i 2022 og 189.000 i 2023 (ZIV – Die Fahrradindustrie, 2024).

Ladcykler bliver også set som en måde at få flyttet folk væk fra bilen. Riggs og Schwartz (2018) interviewede 108 mænd og 65 kvinder før og efter anskaffelsen af en ladcykel. Før anskaffelsen af en ladcykel, udgjorde bilen det primære transportmiddel for 51,9% af mændene og 70,8% af kvinderne i den nævnte undersøgelse. Efter anskaffelsen af en ladcykel faldt denne andel til henholdsvis 16,0% og 19,7%. Samtidig blev ladcyklen klart det mest benyttede transportmiddel for begge køn. Deltagerne i undersøgelsen fremhævede de primære fordele ved at skifte til en ladcykel, som er de lavere transportomkostninger og den mindre trafik på cykelstierne. Ulemper ved skiftet blev nævnt, såsom behovet for at cykle på strækninger uden dedikerede cykelstier, hvor deltagerne oplevede ubehag ved at færdes blandt den øvrige hurtigkørende motoriserede trafik. Denne mangel på dedikerede cykelstier kan derfor godt spænde ben for en forøgelse af ladcykler.

Vejdirektoratet har også haft fokus på ladcykler på grund af den øgede popularitet. De foretog i samarbejde med Via Trafik en opdatering af kørekurver for specialcykler. Specialcykler bliver betegnet som cykler med lad eller anhænger. Disse vil derfor typisk have en større bredde og/eller længde end almindelige cykler. Via Trafik og Vejdirektoratet har udvalgt syv forskellige typer af specialcykler som er udvalgt blandt andet på grund af populariteten samt varianter som sandsynligvis vil have den største kørekurve (Vejdirektoratet, 2023b). De syv forskellige typer af specialcykler, kan ses på figur 2.2.

1. Tohjulet privat ladcykel med lad foran



2. Trehjulet privat ladcykel med lad foran



3. Alm. cykel med cykelanhænger



4. Alm. cykel med efterløber (halvcykel)



5. Tohjulet godscykel med lad foran fører



6. Trehjulet godscykel med kasse bagpå og siddende fører foran



7. Firehjulet godscykel med kasse bagpå og liggende fører foran



Figur 2.2. Typer af cykler udvalgt i Vejdirektoratets og Via Trafiks undersøgelse af specialcykler (Vejdirektoratet, 2023b)

Det er dog ikke kun ladcykler som har oplevet en stigning i populariteten. I Holland blev der gennemført en optælling i antallet af elcykler samt speed pedelegs i 2020. Her blev der registreret omkring 2,9 millioner elcykler, mens antallet af speed pedelegs kun var cirka 21.000 (Royal RAI Association, 2024). Dog viser data, at både antallet af elcykler og speed pedelegs er markant stigende. I perioden 2017 til 2020, blev antallet af speed pedelegs mere end fordoblet i Holland (SWOW, 2022). I løbet af de sidste par år er elcykler blevet den mest solgte cykeltype i Holland. I 2022 udgjorde elcykler 57% af det samlede antal nye solgte cykler i Holland (Royal RAI Association, 2024).

I Danmark har der været en tilsvarende stigning i antallet af elcykler. Elcykler er en forholdsvis ny type cykel, der har vundet popularitet i landet. Tilbage i 2011 udgjorde andelen af elcykler en ubetydelig del af det danske marked. I 2022 var andelen af solgte elcykler steg til cirka 27% af det samlede antal solgte cykler. Tendensen indikerer, at denne andel forventes at fortsætte med at vokse. Derudover er andelen af personkilometer foretaget på elcykel i forhold til konventionel cykel også stigende. I 2022 udgjorde elcyklerne 17% af alle personkilometer, der blev tilbagelagt på cykel i Danmark (Det Nationale Videncenter for cykelfremme, u.d.).

På trods af at både elcykler og speed pedelecs har en hjælpemotor er der en række forskelle på de to cykeltyper. Hjælpemotoren på elcykler må maksimalt hjælpe med en hastighed op til 25 km/t. For speed pedelecs må hjælpemotoren hjælpe med hastigheder på op til 45 km/t. Speed pedelecs blev lovliggjort på en forsøgsordning i Danmark i 2018. Der er dog nogle krav ved brug af speed pedelecs, som der ikke er for almindelige elcykler. For at må benytte en speed pedelec i Danmark, skal føreren være 15 år og have knallertkørekort. Er føreren over 18 år, behøver føreren ikke have kørekort. Færdselslovens bestemmelser om forsikring, spirituskørsel og kørsel under påvirkning af fx bevidsthedspåvirkende stoffer eller sygdom gælder også for førere af speed pedelecs. Herudover er der også krav om brug af hjem ved benyttelse af speed pedelecs (Færdselsstyrelsen, 2018).

I februar 2021 blev den 7,2 km lange supercykelsti Jyllinge-Stenløseruten indviet, og i den forbindelse blev 150 respondenter spurgt om, hvilken cykeltype de havde benyttet på deres seneste tur (Via Trafik, 2022). Indsamlingsperioden fandt sted fra den 31. august til den 1. oktober 2021. Et tilsvarende spørgsmål blev stillet til cyklisterne, der anvendte strækningen mellem København og Roskilde, før supercykelstien Roskilderuten, åbnede i 2022. Her blev 535 respondenter spurgt i perioden fra den 11. september til den 8. oktober 2019 (Via Trafik, 2019).

I tabel 2.1 ses fordelingen af cykeltyper ved de to målinger samt den procentvise forskel. Det skal bemærkes, at sammenligningen ikke kan være helt præcis, da det drejer sig om to forskellige strækninger samt to forskellige indsamlingsperioder. Derudover blev to af cykeltyperne, *Crosscykel* og *Fixie*, kun anvendt i spørgeskemaet fra Roskilderuten. En sammenligning af tallene kan dog give en indikation om at andelen af de klassiske cykler og citybikes er på tilbagegang, imens andelen af elcykler og ladcykler er stigende (Via Trafik, 2022, 2019).

Tabel 2.1. Kilder fundet i de forskellige databaser

Cykeltype	Roskilderuten 2019	Jyllingeruten 2021	Procentvis ændring
Klassisk cykel	33%	24%	-9%
Citybike	31%	23%	-8%
Racercykel	18%	21%	+3%
Elcykel	11%	18%	+7%
Mountainbike	3%	6%	+3%
Ladcykel	1%	4%	+3%
Speed Pedelec	1%	1%	0%
Crosscykel	1%	X	-1%
Fixie	1%	X	-1%
Andet	0%	3%	+3%

Gennemsnitlig tilbagelagt distance

En stor hollandsk undersøgelse fra 2017 viser at den gennemsnitlige daglige distance der bliver tilbagelagt på en elektrisk cykel er større end den gennemsnitlige tilbagelagte distance på en almindelig cykel. Undersøgelsen har haft over 100.000 respondenter, og viser at ejere af en elcykel i gennemsnit cykler 3,0 km pr. dag imens den viser at personer der ikke ejer en elcykel i gennemsnit cykler 2,6 km pr. dag (Kroesen, 2017).

Korttidsændringen i den gennemsnitlige tilbagelagte distance er ifølge et norsk studie udført af Fyhri og Sundfør (2020), væsentlig større end forskellen fra den hollandske undersøgelse. I den gruppe som har købt en elektrisk cykel, er den gennemsnitlige daglige distance der bliver tilbagelagt vokset fra 2,1 km til 9,2 km. Denne ændring har også medført et fald i antallet af kørte kilometre med de andre typer transportformer; bil, offentlig transport samt gang. Interessant nok viser studiet dog, at det meste af stigningen kommer fra en samlet stigning i den daglige tilbagelagte distance. Den er øget fra 10,8 km til 16,6 km. En ulempe ved dette studie er dog at gruppen der har købt en elcykel, er forholdsvis lav med kun 39 respondenter.

Tidligere forskning har dokumenteret en betydelig uenighed vedrørende den gennemsnitlige distance, som ladcyklister tilbagelægger. En norsk undersøgelse fra Bjørnara et al. (2019), viser, at den gennemsnitlige ugentlige transporterede distance for personer på ladcykler, der deltog i undersøgelsen, var 9,3 km. Dette gennemsnit blev målt over en periode på ni måneder, fra september 2017 til juni 2018. Anden forskning fra Becker og Rudolf (2019) viser at den gennemsnitlige længde på en cykeltur foretaget på ladcykel er 14,57 km. Samtidig viser denne forskning at størstedelen af turenene foretaget på ladcykler er 6-10 km. Generelt er ture foretaget på en elektrisk ladcykel længere end ture foretaget på en ladcykel uden motor. Ture på ladcykler uden motor har en gennemsnitlig længde på 12,19 km hvorimod ture foretaget på en elektrisk ladcykel har en gennemsnitlig længde på 15,48 km. Disse gennemsnitlige turlængder virker dog meget lange.

Køn og alder

I Danmark viser transportundersøgelsen, at mænd i gennemsnit dagligt cykler længere end kvinder. I 2022 transporterer mænd sig dagligt på cykel i gennemsnit 1,5 km, hvor kvinder i gennemsnit transporterer sig 1,2 km på cykel. Desuden er det i Danmark, gruppen over 68 år, som i gennemsnit transporterer sig mindst på cykel. En person over 68 år transporterer sig dagligt i gennemsnit 0,8 km på cykel. Den gruppe, der i gennemsnit cykler længst, er aldersgruppen 31-50 årige, som i gennemsnit cykler 1,7 km dagligt (Danmarks Tekniske Universitet, 2023).

Adfærd og uheld

Ved at kombinere politidata med resultater fra en spørgeskemaundersøgelse gennemført i Zürich, blev det undersøgt hvilke typer uheld der forekommer hyppigst, samt hvor de mest farlige situationer for cyklister opstår. Undersøgelsen viser, at den mest almindelige form for uheld er solouheld, der udgjorde 42% af alle uheld med cyklister i undersøgelsesperioden. 4,8% af ulykkerne sker under overhaling. Når det kommer til næsten-uheld og farlige situationer, angiver flest cyklister, at de oplevede disse under overhaling og skift af bane, hvor 53% af alle næsten-uheld fandt sted inden for denne kategori. Resultaterne indikerer, at der synes at være en stor forskel mellem opfattet risiko og faktisk risiko (Ringel et al., 2023).

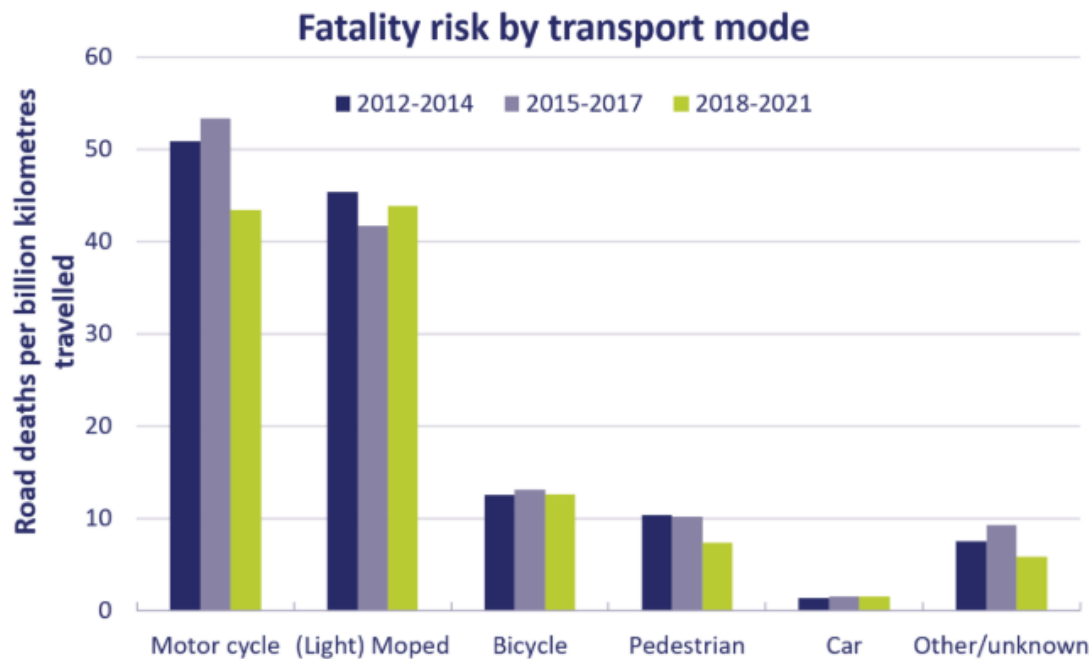
Antallet af mandlige cyklister, der mister livet i trafikulykker, er markant højere end antallet af kvindelige cyklister. På EU-plan var 81% af alle dræbte cyklister i perioden 2018-2020 mænd. Selv udviklede cykelnationer, såsom Danmark, Holland, Belgien og Tyskland, udgør mænd stadig den klart største andel af dræbte cyklister i trafikken, med mellem 65% og 76%. Antallet af dødsulykker blandt cyklister har været stort set uændret i perioden 2011 til 2020. I samme periode er det samlede antal dræbte i trafikken faldet med 34% (European Commission, 2023).

Samme kilde angiver, at i 2020 udgjorde personer over 65 år, 47% af de dræbte cyklister. Til sammenligning udgjorde denne aldersgruppe kun 28% af det samlede antal dræbte i trafikken generelt. I Danmark er andelen af dræbte over 65 år meget sammenlignelig med den gennemsnitlige EU-borger. I Danmark udgjorde personer over 65 år 49% af de dræbte cyklister.

Udover køns- og aldersrelaterede faktorer viser forskning også, at adfærden ændrer sig markant, når cyklister transporterer børn. I et studie fra Hatfield et al. (2019) blev det påvist, at personer, der transporterer børn på cykel, udviser en ændring i adfærd. 92,4% af deltagerne rapporterede, at de ændrede deres adfærd, når de cyklede med børn. Disse ændringer var især inden for tre adfærdsområder. Den mest hyppige ændring i adfærd var en reduktion af hastigheden. Dertil angav deltagerne, at de forsøgte at undgå områder med motoriseret trafik, når de cyklede med børn. Endvidere udviste deltagerne en øget forsigtighed under cykling med børn.

2.2.2 Hastighed på cykelstier

En hollandsk undersøgelse viser, at knallerter kører betydeligt hurtigere på cykelstier end andre trafikanter. Ifølge rapporten har knallerter en gennemsnitlig hastighed på cirka 32 km/t, imens cyklister, ifølge samme rapport, har en væsentlig lavere gennemsnitlig hastighed på 18 km/t. Denne betydelige hastighedsforskel udgør ifølge rapporten en stor risiko. Dette understøttes af data, som viser, at antallet af dræbte i trafikulykker per kørt kilometer er markant højere for knallerter sammenlignet med andre transportformer. På figur 2.3 fremgår en visualisering af risikoen for dødelige trafikulykker med forskellige transportmidler (SWOW, 2023).



Figur 2.3. Antallet af døde i trafikken per kørt kilometer i Holland over en gennemsnitlig periode på tre år. (SWOW, 2023)

Ifølge Greibe og Buch (2016) har specialcykler (ladcykler/cykler m. anhænger) en markant lavere gennemsnitshastighed end almindelige cykler. Undersøgelsen viser at almindelige cykler har en gennemsnitshastighed på 21,7 km/t, imens specialcykler har en gennemsnitshastighed på 16,3 km/t. Det vurderes derfor, at en stor mængde specialcykler vil påvirke flowet på cykelstien, især på snævre stier.

Det viser sig også at den gennemsnitlige hastighed for elcykler og speed pedelegs er væsentlig højere end for almindelige cykler. En hollandsk undersøgelse blandt cyklister i Holland, viser at personer på elcykler har en gennemsnitlig hastighed på 21,0 km/t og personer på speed pedelegs har en gennemsnitlig hastighed på 28,8 km/t. I forhold til den forrige kilde, har denne kilde dog fundet frem til en lavere hastighed for almindelige cykler. Den gennemsnitlige hastighed er for personer på almindelig cykel 17,6 km/t (SWOW, 2022).

Køn spiller også en rolle i forhold til hastighed på cykelstien. Ifølge Romanillos og Gutiérrez (2019) er der en signifikant forskel i den gennemsnitlige hastighed på cykler mellem mænd og kvinder. Gennemsnitshastigheden for mænd er 1,75 km/t højere end for kvinder. Det forventes dog, at denne forskel vil blive mindsket, når andelen af elcykler stiger.

2.2.3 Bredde på cykelstier

Regler for cykler i Holland og Danmark

Ifølge den hollandske designmanual for cykeltrafik, (CROW-Fietsberaad, 2016) må en to-hjulet standardcykel i Holland maksimalt have en bredde på 0,75 m.

I Danmark er det angivet i færdselsloven, at en tohjulet cykel maksimalt må have en bredde på 1,0 m. Styrets bredde på en tohjulet cykel må heller ikke overstige 0,7 m. En cykel med mere end to hjul må være op til 1,25 m bred, ekskl. eventuelle sidespejle. Desuden må en cykels påhængsvogn ikke være bredere end 1,0 m (Transportministeriet, 2016).

Feltbredden for cyklister er højere end den maksimale bredde for cyklister. Feltbredden defineres som den nødvendige frie bredde, der sikrer, at trafikanterne kan færdes rimeligt bekvemt. Ved en tohjulet standardcykel med en bredde på 0,7 m er feltbredden angivet til 1,0 m. For en trehjulet cykel med lad er feltbredden 1,4 m (Vejdirektoratet, 2023a).

Anbefalinger for cykelstibredder i Holland og Danmark

For enkeltrettede cykelstier langs veje i Holland, var den anbefalede bredde på 2,0 m, en minimumsbredde på 1,7 m og en maksimalbredde på 2,25 m. Hvis der er parkering langs cykelstien, anbefales det at have 0,5 m mellem cykelstien og parkeringsbåsen. For dobbeltrettede cykelstier er den absolutte minimumsbredde 1,5 m, men normalt anbefales en minimumsbredde på 2,0 m, medmindre der er en meget lav trafikmængde og ingen hindringer. Dette gør sig kun gældende på rekreative stier. En bredde på 2,0 m anbefales stadigvæk kun på stier med en lav trafikmængde. Kørebaner på cykelstier bør anlægges med en minimumsbredde på 0,75 m. Dette er, som tidligere nævnt, på grund af den maksimale bredde af en standardcykel i Holland er 0,75 m (CROW-Fietsberaad, 2016).

Efter den seneste opdatering af designmanualen i 2016, er der imidlertid kommet nye anbefalinger til bredden på cykelstier i Holland. Dette skyldes den stigende popularitet af ladcykler. Disse nye anbefalinger blev implementeret i 2022. Den nye anbefalede cykelstibredde er 2,3 m for enkeltrettede cykelstier med en trafikintensitet på under 500 cyklister/time. Ved en højere trafikintensitet, anbefales en cykelstibredde på 2,7 m (CROW-Fietsberaad, 2022).

For dobbeltrettede cykelstier anbefales en cykelstibredde på 2,3 m kun ved en trafikintensitet på under 75 cyklister/time. Ved trafikintensitet på 75-350 cyklister/time anbefales en bredde på 2,7 m. Ved en trafikintensitet på 350-900 cyklister/time, anbefales en cykelstibredde på 3,5 m. Ved en højere trafikintensitet bliver en cykelstibredde på 3,8 m anbefalet (CROW-Fietsberaad, 2022).

Disse bredder, for både enkeltrettede og dobbeltrettede stier, gælder på stier, hvor knallerter ikke har adgang til cykelstien. Hvis knallerter kan benytte stien, anbefales det at øge bredden på cykelstien (CROW-Fietsberaad, 2022).

For enkeltrettede cykelstier i Danmark er den vejledende bredde 2,25 m, imens den vejledende minimumsbredde er 1,8 m. Hvis der er parkering langs cykelstien, anbefales det at øge bredden med 0,1 m. For dobbeltrettede cykelstier i eget tracé er den vejledende bredde 2,5 m (Vejdirektoratet, 2019). Ifølge vejledningen bør cykelstier med stor cykeltrafik dimensioneres ud fra kapacitetshensyn. Det vurderes, at kapaciteten af en enkeltrettet 2,0 m cykelsti er 3.000 cyklister/time. For hver yderligere meter bredden øges, øges kapaciteten med 500 cyklister/time. Kapaciteten nedsættes, hvis der er mange ladcykler på stien (Vejdirektoratet, 2023a).

For supercykelstier lyder anbefalingen, at dobbeltrettede cykelstier i eget tracé, anlægges med en bredde på 4,0 m, hvilket giver plads til to spor i hver retning. Dette muliggør komfortable overhalinger af ladcykler, selv når der er modkørende cyklister. Bredder på mindre end 4,0 m kan overvejes på strækninger med lav cykeltrafik eller med en høj grad af ensrettet trafik. For enkeltrettede cykelstier anbefales en minimumsbredde på 2,5 m. På meget trafikerede strækninger kan det overvejes om der er behov for et tredje kørespor på enkeltrettede cykelstier, hvilket øger bredden til 3-3,5 m (Vejdirektoratet, 2016).

Andre anbefalinger til bredder

Udover de officielle anbefalinger fra myndigheder i Danmark og Holland, er der også forskning som giver anbefalinger til de rette bredder på cykelstier. Et spansk studie har undersøgt mødesituationer mellem cyklister på smalle dobbeltrettede cykelstier i Valencia og fundet, at der opstår mange farlige situationer på stier med en bredde på mellem 1,3 m og 1,6 m. Studiet anbefaler derfor ikke at der anlægges smalle cykelstier med en bredde på under 1,6 m (Garcia et al., 2015).

Trafitec har lavet en analyse af tosporede enkeltrettede cykelstier i byområder i København, baseret på empiriske data fra otte forskellige cykelstistrækninger. Her har de målt hastighed og sideværtsplacering for mellem 950 og 1.300 stitrafikanter på hver strækning. Disse strækninger havde forskellige stibredder på mellem 1,85 m og 2,85 m (ekskl. kantsten). Resultaterne viser, at kapaciteten for en 2,0 m bred sti (ekskl. kantsten) er 3.000 cyklister/time, imens kapaciteten øges en smule ved en stibredde på 2,5 m, hvor kapaciteten er 3.250 cyklister/time. Derfor konkluderes det, at en øgning af stibredden kun har en svag indflydelse på kapaciteten (Trafitec, 2014).

Trafitec anbefaler desuden en minimumsbredde på 1,65 m (ekskl. kantsten) på enkeltrettede cykelstier med ingen eller få specialcykler (ladcykler/cykler m. anhænger). Hvis der skal være plads til specialcykler anbefales en minimumsbredde på 1,8 m. Trafitec anbefaler en vejledende bredde på 2,1 m. Derudover anbefales et tillæg på 0,1 m, hvis der er parkering langs strækningen (Trafitec, 2014).

Den britiske interesseorganisation, Cyclenation, har også en holdning til bredden på cykelstier. Ifølge dem bør enkeltrettede cykelstier have en vejledende bredde på 2,5 m og en minimumsbredde på 2,1 m. Det anbefales også, at cykelstier er adskilt fra kørebanen og fortovet, hvilket indebærer adskillelse mellem fodgængere og cyklister (Heydon og Lucas-Smith, 2014).

2.3 Konklusion på litteraturstudiet

Litteraturstudiet viser, at der igennem de seneste år har været en betydelig stigning i antallet af elcykler og ladcykler på stierne. Den øgede mængde af elcykler medfører en forøgelse af gennemsnitshastigheden på cykelstierne. Der ses også en stigning i antallet af ladcykler på cykelstierne. Ladcyklister kører med en lavere gennemsnitlig hastighed på cykelstierne end cyklister, der benytter sig af en almindelig cykel. Dette medfører en øget hastighedsforskel mellem de forskellige trafikanter, der benytter cykelstien, hvilket øger risikoen for uheld. Det vurderes, at denne risiko især er gældende på smalle cykelstier.

Af denne grund blev der for få år siden udformet en ny vejledning for den anbefalede bredde af cykelstier i Holland, som blev øget. På enkeltrettede cykelstier har dette medført en forøgelse af den anbefalede bredde fra 2,0 m til 2,3 m ved forholdsvis lave trafikmængder. Dette er især blevet gjort for at imødekomme den stigende mængde af ladcykler på cykelstierne.

Opbygning af spørgeskema 3

For at undersøge, om den øgede mængde ladcykler på stierne bør føre til nye anbefalinger om stibredder og om hvilke demografiske faktorer der spiller ind ved overhalingsvilligheden, laves en spørgeskemaundersøgelse. Her skal respondenterne i forskellige scenarier vurdere, hvor villige de er til at overhale en forankørende ladcykel i de givne situationer hvor billedet er taget.

3.1 Scenarier

Der er i spørgeskemaet opstillet 12 forskellige scenarier med forskellige stibredder samt forskellige situationer med modkørende trafik. Fælles for alle scenarierne er at det er lige strækninger. Spørgeskemaet i sin helhed, kan ses i bilag A.

Ladcyklen der er blevet benyttet, er en trehjulet privat ladcykel med lad foran. Denne cykeltype er blevet udvalgt på grund af umiddelbare popularitet, baseret på observationer i bymiljøet. Herudover har det også været sådan en type det har været muligt at fremskaffe til udarbejdelsen af denne rapport. Ladcyklen er lånt igennem *freetrailer.com*, som er en hjemmeside der specialiserer sig i udlån af trailere og ladcykler. Cyklens mål er 217 X 93 X 120 cm (Freetrailer, u.d.). Ladcyklen der er blevet benyttet kan ses på figur 3.1 og 3.2.



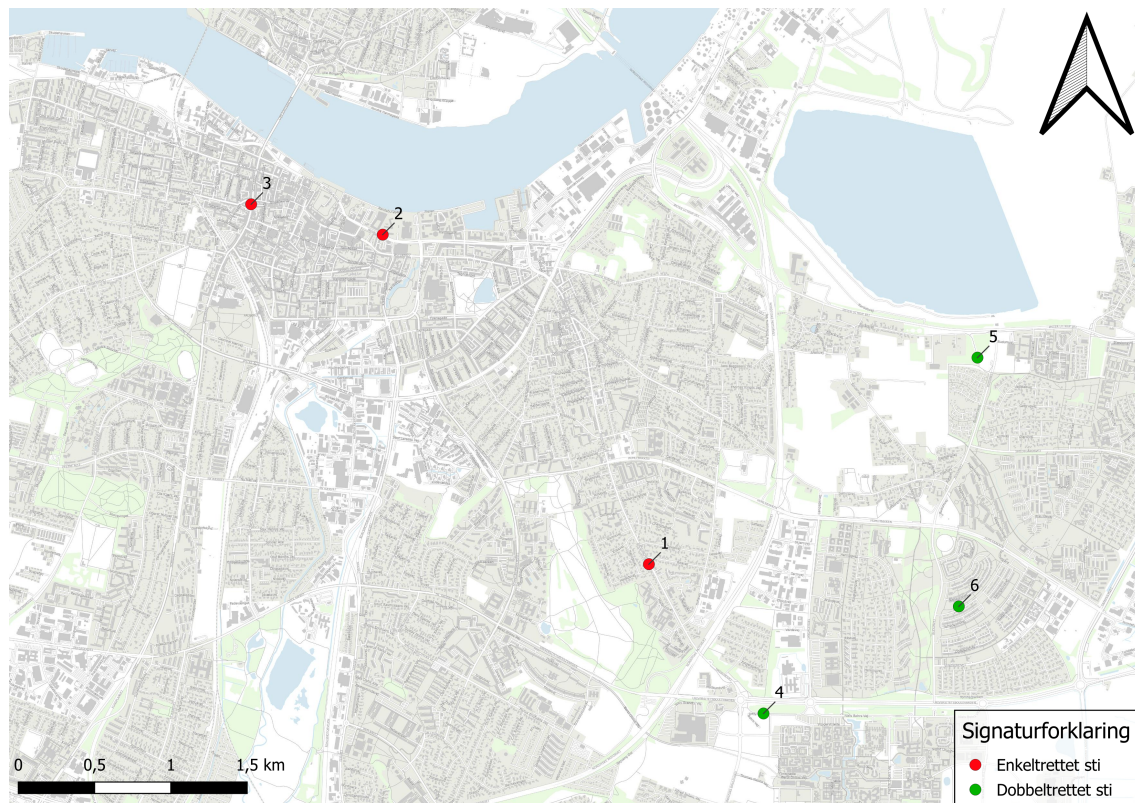
Figur 3.1. Ladcyklen der er benyttet i projektet set fra siden.



Figur 3.2. Ladcyklen der er benyttet i projektet set forfra.

Der er opstillet scenarier på seks forskellige cykelstier - tre af dem er enkeltrettede cykelstier med forskellige bredder og tre af dem er dobbeltrettede cykelstier med forskellige bredder.

For hver af de dobbeltrettede cykelstier er der opstillet tre scenarier. I det første scenarie er der ingen i den modsatte side af stien. I det andet scenarie er der en modkørende cyklist. Det tredje scenarie minder om det andet scenarie, med den forskel at cyklisten er byttet ud med en fodgænger der går i den modsatte side af stien. Alle scenarierne er optaget i og omkring Aalborg. Placeringen af de forskellige cykelstier kan ses på figur 3.3. Her angiver nummeret på hver cykelsti, lokation for cykelstien. Information om de forskellige cykelstier, såsom bredde og type, kan ses i tabel 3.1.



Figur 3.3. Placeringen af de enkelt- og dobbeltrettede cykelstier.

I de følgende afsnit er de seks cykelstier, hvorpå de 12 scenarier er filmet, blevet beskrevet. I hvert af de seks afsnit, er der links til korte videoer af de 12 scenarier, på mellem fire og ti sekunder, som er blevet uploadet til YouTube.

Tabel 3.1. Cykelstier benyttet til de forskellige scenarier.

Nummer	Vejnavn	Bredde (ekskl. kantsten)	Enkelt/dobbeltrettet
1	Hadsundvej	2,35 m	Enkeltrettet
2	Strandvejen	1,85 m	Enkeltrettet
3	Vesterbro	1,35 m	Enkeltrettet
4	Niels Bohrstien (supercykelstien)	4,0 m	Dobbeltrettet
5	Bejstrupstien	3,0 m	Dobbeltrettet
6	Tornhøjstien	2,0 m	Dobbeltrettet

Scenerierne er blevet forsøgt genskabt så ens som muligt. Dette er for at minimere indvirkningen af øvrige variabler end dem der vil undersøges for. Den forankørende ladcykel har derfor en hastighed på 15 km/t imens den bagvedkørende cykel har en hastighed på cirka 22-24 km/t. Hastighedene er aflæst på cykelcomputeren på ladcyklen samt på cykelcomputeren på den bagvedkørende elcykel. Alle videoerne blev filmet med et GoPro HERO5 Black, som var spændt fast på brystet af rapportens forfatter, der optog de scenerier, der skulle bruges til rapporten. Der var to hjælpere med på turen rundt i Aalborg for at hjælpe med at skabe scenerierne. Den ene agerede den forankørende ladcyklist i alle videoerne, mens den anden agerede fodgænger og modkørende cyklist i de scenerier, hvor disse blev benyttet.

Scenarie 1: bred enkeltrettet cykelsti

Den brede enkeltrettede cykelsti langs Hadsundvej har en bredde på 2,35 m ekskl. kantsten. Cykelstien er en del af den nyligt åbnede supercykelsti-rute i Aalborg. Der er blevet filmet et scenarie på cykelstien. Optagelserne blev udført i sydgående retning. På figur 3.4 ses cykelstien.

1. Scenarie uden modkørende:

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/5toWfjVIm8U>



Figur 3.4. Cykelstien langs Hadsundvej

Scenarie 2: mellembred enkeltrettet cykelsti

Den mellembrede enkeltrettede cykelsti langs Strandvejen har en bredde på 1,85 m ekskl. kantsten. Optagelserne blev udført i vestgående retning. Der er blevet filmet et scenarie på cykelstien. På figur 3.5 kan cykelstien ses.

1. Scenarie uden modkørende:

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/HXEcUGDP2qU>



Figur 3.5. Cykelstien langs Strandvejen

Scenarie 3: smal enkeltrettet cykelsti

Den smalle enkeltrettede cykelsti langs Vesterbro har en bredde på 1,35 m ekskl. kants-ten. Optagelserne blev udført i nordgående retning. Der er ligesom på de to foregående enkeltrettede cykelstier, filmet ét scenarie på stien. På figur 3.6 kan cykelstien ses.

1. Scenarie uden modkørende:

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/q73yX9w1WDw>



Figur 3.6. Cykelstien langs Vesterbro

Scenarier med bred dobbeltrettet cykelsti

Den brede dobbeltrettede cykelsti, der blev filmet på er Niels Bohrstien, bedre kendt som supercykelstien. Scenarierne blev filmet tæt på Aalborg universitet, hvor supercykelstien har en bredde på 4,0 m. Der blev filmet tre forskellige scenarier for at undersøge overhalingsevilligheden på en bred sti. På figur 3.7 kan stien ses.

1. **Scenarie 4: ingen modkørende:**

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/3T0LGvW9rKo>

2. **Scenarie 5: en modkørende cyklist:**

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/8DzPAmruEKA>

3. **Scenarie 6: en fodgænger i modsatte retning:**

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/ED9RwjDinzQ>



Figur 3.7. Supercykelstien

Scenarier med mellembred dobbeltrettet cykelsti

På Bejstrupstien, ved Budumvej hundeskov, blev videoerne til spørgeskemaet på en mellembred dobbeltrettet cykelsti med en bredde på 3,0 m, filmet. Der blev filmet tre forskellige scenarier for at undersøge overhalingsvilligheden på en sti med denne bredde. På figur 3.8 kan stien ses.

1. Scenarie 7: ingen modkørende:

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/Ms7ykI6dFBs>

2. Scenarie 8: en modkørende cyklist:

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/4-T6LWPqPqk>

3. Scenarie 9: en fodgænger i modsatte retning:

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/OxMlITgbhow>



Figur 3.8. Bejstrupstien

Scenarier med smal dobbeltrettet cykelsti

På Tornhøjstien i Aalborg Øst blev der optaget videoer til spørgeskemaet på en smal dobbeltrettet cykelsti, som kun har en bredde på 2,0 m. Der blev filmet tre forskellige scenarier for at undersøge overhalingsvilligheden på en smal sti. På figur 3.9 kan stien ses.

1. **Scenarie 10: ingen modkørende:**

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/5BrZ5emc7VQ>

2. **Scenarie 11: en modkørende cyklist:**

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/xalGsGePrJc>

3. **Scenarie 12: en fodgænger i modsatte retning:**

Videoen kan findes på følgende link: <https://youtu.be/dzg0-3YbjCI>



Figur 3.9. Tornhøjstien

3.2 Udarbejdelse af spørgeskema

Der er ud fra de 12 scenarier, blevet udarbejdet en kvantitativ undersøgelse, i form af et spørgeskema. For hvert af de 12 scenarier er der tilknyttet et billede. Billederne er taget som et skærmbillede fra en video, der er filmet til hvert scenarie. Oprindeligt var planen at respondenterne skulle have vist en kort video til hvert scenarie, men på grund af tekniske begrænsninger i spørgeskemaprogrammet, har det ikke været muligt at uploade en video i spørgeskemaet. Det online spørgeskema er udarbejdet i SurveyXact (Rambøll, u.d.).

Der er i udarbejdelsen af spørgeskemaet blevet benyttet aktiveringer, hvilket vil sige at der er nogle svar som vil resultere i at der kommer ekstra spørgsmål og at nogle svar vil resultere i at spørgsmål vil blive sprunget over. Dette er for at undgå at respondenterne vil modtage spørgsmål som er irrelevante for dem.

Det er kun vurderet at det er relevant at undersøge risikovilligheden for folk der cykler. Derfor afslutter spørgeskemaet automatisk hvis respondenterne svarer "*Sjældnere*" [end en gang om måneden] eller "*Aldrig*" til spørgsmålet om hvor ofte de benytter sig af en cykel.

3.2.1 Prøveudsendelse

Før spørgeskemaet blev distribueret, blev der lavet lille prøveudsendelse blandt enkelte studerende på Institut for Byggeri, By og Miljø samt vejleder på projektet. Herudover modtog få venner udenfor instituttet også spørgeskemaet. Prøveudsendelsen var for at få feedback på om der var nogle af spørgsmålene der kunne tolkes på en anden måde end tiltænkt, samt generel feedback på spørgsmålene. Her blev der modtaget god feedback og nogle af spørgsmålene blev derfor ændret. Samlet set modtog seks personer spørgeskemaet under prøveudsendelsen, hvoraf alle seks gav feedback på spørgeskemaet.

3.2.2 Dataindsamling

Dataindsamlingen fra spørgeskemaet er foregået ved at det er blevet delt på min private Facebookprofil, hvorfra den er blevet delt blandt flere familiemedlemmer og venner. Herudover er spørgeskemaet blevet delt på diverse cykelgrupper på Facebook. En oversigt over de grupper hvorfra spørgeskemaet er delt samt et cirka antal medlemmer i hver gruppe kan ses i tabel 3.2. Indsamling af besvarelser er sket i perioden 25.marts til 15.april 2024.

Tabel 3.2. Facebookgrupper hvor spørgeskemaet er blevet delt i, samt et afrundet medlemstal pr. d. 15 april 2024.

Gruppenavn	Cirka antal medlemmer
<i>Ladcykelentusiaster</i>	12.200
<i>Ladcykel Ejere/Kommende</i>	8.300
<i>Danmark Cykler</i>	700
<i>El Cykler - alle os som bruger elcykel i vores daglige transport.</i>	10.600
<i>Speed pedelec, os der træder til de 45kmt på cykelstien.</i>	2.000
<i>Cykelfællesskabet</i>	4.800

Oprindeligt var planen også at påsætte flyers med en QR-kode til spørgeskemaet på cykler parkeret i Aalborg midtby. Tidligere grupper har dog haft meget ringe udbytte ved brug af denne metode. Derfor blev det vurderet, at tiden ville blive brugt bedre på andenvis.

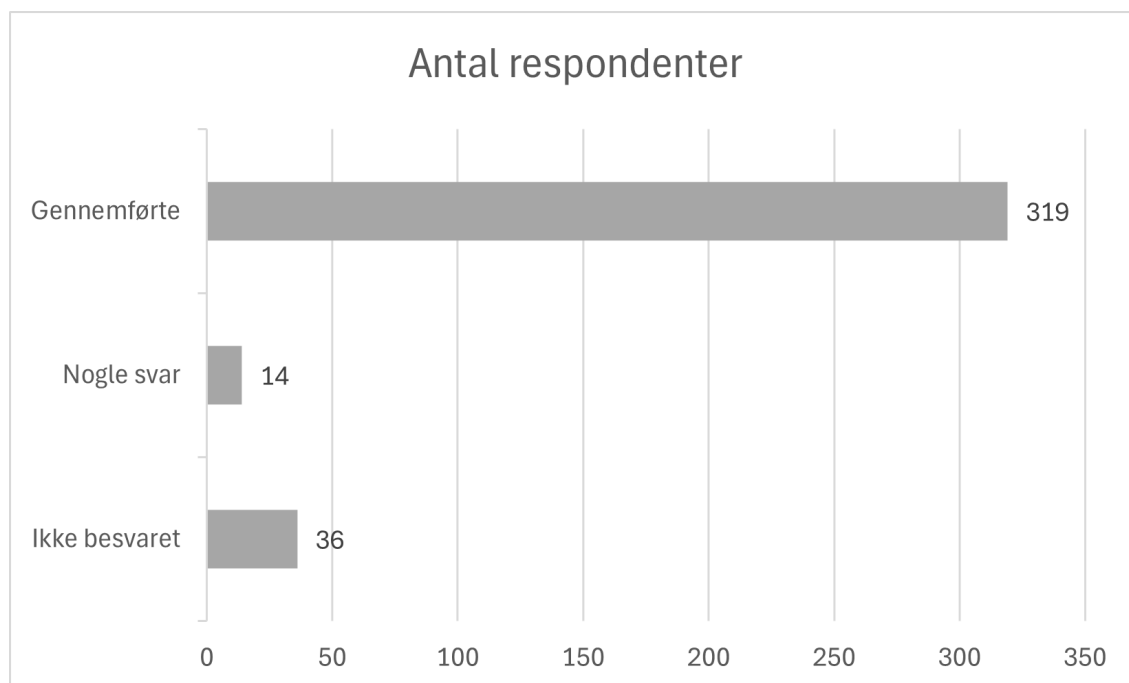
Svagheder ved metode

I og med at spørgeskemaet er blevet distribueret i flere forskellige Facebookgrupper omhandlende cyklister og interesse for bestemte cykeltyper, har en stor del af respondenterne været folk som har en interesse inden for cyklisme og en specifik cykeltype. Dette har det øget andelen af respondenter med visse cykeltyper.

Et eksempel på det, er antallet af folk der primært cykler på speed pedelegs der har besvaret spørgeskemaet. I spørgeskemaet har 18% svaret at de hovedsageligt benytter en speed pedelec. En måling fra cykelstisamarbejdet i 2021 viste at det er mellem 1- og 3% på de to ruter, der benyttede sig af speed pedelegs (Via Trafik, 2019, 2022). En lignende undersøgelse fra Vejdirektoratet, viste at det kun var 0,3% der havde benyttet en speed pedelec indenfor det seneste år (Det Nationale Videncenter for cykelfremme, u.d.). Målgruppen er derfor ikke repræsentativ for det generelle cykelmønster i Danmark.

3.3 Frasortering af respondenter

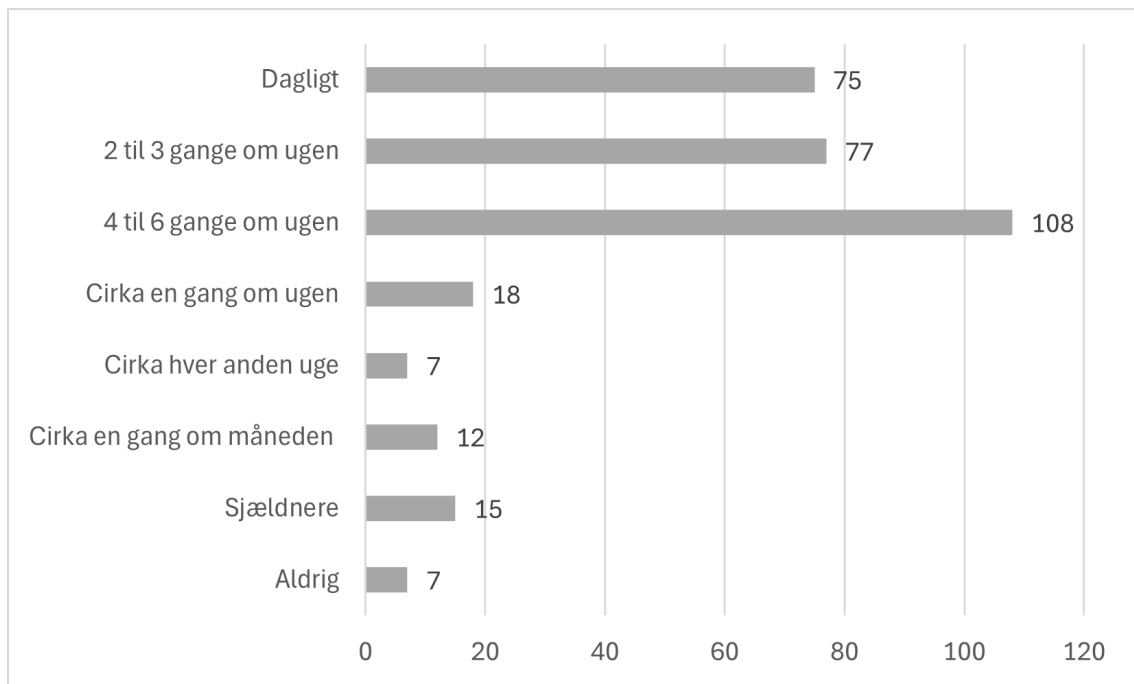
Spørgeskemaet er blevet gennemført 319 gange, 14 respondenter har besvaret nogle af spørgsmålene, imens 36 har haft spørgeskemaet åbnet uden at besvare nogle af spørgsmålene. Spørgeskemaet har derfor været distribueret ud til 369 personer. Fordelingen af gennemførte, nogle svar og ikke besvaret, kan ses på figur 3.10.



Figur 3.10. Fordelingen af gennemførte, nogle svar og distribueret fra spørgeskemaet (n=369)

Respondenterne som kun har besvaret nogle af spørgsmålene er blevet sorteret fra. Dette er da kun er to af dem, der har besvaret nogle af scenariespørgsmålene. De resterende havde ikke besvaret nogle af scenariespørgsmålene.

Som tidligere nævnt, er respondenterne der har besvaret spørgsmålet *Hvor ofte benytter du i gennemsnit en cykel over et år?* med "Aldrig" eller "Sjældnere" [End en gang om måneden], fået afsluttet spørgeskemaet efter dette spørgsmål. Dette er blevet gjort, da det vurderes at denne målgruppe ikke kan besvare scenariespørgsmålene på en tilfredsstillende måde. Fordelingen af hvor ofte respondenterne har benyttet en cykel i gennemsnit over et år, kan ses på figur 3.11.



Figur 3.11. Fordelingen af svar på spørgsmålet om hvor ofte man cykler (n=319)

Som det kan ses på figur 3.11, er der 15 respondenter der har svaret "*Sjældnere*" [End en gang om måneden] og 7 respondenter der har svaret "*Aldrig*". Disse 22 respondenter bliver sorteret fra den endelige respondentgruppe. Dermed er der 297 respondenter i den endelige respondentgruppe.

3.4 Hypoteser

Der er blevet udarbejdet en række hypoteser, som spænder over emner som køn, cykeltype, alder, cykelstier, og familiestatus. Disse hypoteser vil blive undersøgt i analysedelen af spørgeskemaet og skal være med til at komme med et bud på en optimal bredde af cykelstier.

- Mænd er mere villige til at overhale end kvinder
- Ældre er mindre villige til at overhale end resten af befolkningen
- Unge er mere villige til at overhale end resten af befolkningen
- Cyklister i de store byer er mere villige til at overhale end personer udenfor de store byer
- Personer, der har børn, er mindre villige til at overhale end personer uden børn
- Personer, der benytter elcykler, er mere villige til at overhale end dem, der benytter sig af almindelige cykler
- Personer, der benytter speed pedelecs, er mere villige til at overhale end dem, der benytter sig af almindelige cykler
- Personer på ladcykler er mindre villige til at overhale end personer på andre typer cykler
- Cyklister er mere villige til at overhale på dobbeltrettede cykelstier fremfor enkeltrettede cykelstier
- Cyklister er mere villige til at overhale hvis det er en fodgænger i modsatte side af stien fremfor end modkørende cyklist

Oprindeligt var det også planlagt at teste, om personer der bor alene, er mere tilbøjelige til at overhale. Desværre er en del af respondenterne dog blevet forvirret over spørgsmålet "*Hvor mange bor i husstanden inklusiv dig?*". Mindst ti personer har misforstået spørgsmålet og har svaret 0. Det virker derfor til at der er en del der har besvaret spørgsmålet som *eksklusiv dig selv*.

Analyse af spørgeskema

4

4.1 Baggrundsinformation

I det følgende afsnit præsenteres baggrundsinformationerne på respondenterne i forhold til alder, køn og bopæl.

Alder og køn

I spørgeskemaet er der kommet besvarelser fra personer i aldersgruppen 19 år til 80 år. For at teste om populationen for Danmark stemmer overens med respondenterne i stikprøven, er data for alder og køn fundet for hele landet. Dette er da er da spørgeskemaet er udsendt til personer i hele Danmark. I spørgeskemaet har hver respondent besvaret deres alder med et præcist tal fremfor en aldersgruppering. Der er ud fra dette, blevet lavet tre aldersgrupper, som benyttes til at undersøge hypoteserne. Aldersgrupperne er som følgende:

- 19-29 årige
- 30-59 årige
- 60-80 årige

I tabel 4.1 præsenteres baggrundsinformationerne for respondenterne.

Tabel 4.1. Alder og køn på respondenterne samt på landsplan. Datakilde: (Danmarks Statistik, 2024a) (n=297)

	Spørgeskema		Landsplan		P-værdi
	Antal	Procent [%]	Antal	Procent [%]	
Køn					<0,05
Mand	181	60,94	2.229.287	49,84	
Kvinde	112	37,71	2.243.764	50,16	
Andet / Foretrækker ikke at sige	4	1,35	-	-	
Alder					0,44
19-29 år	60	20,20	858.088	19,18	
30-59 år	159	53,54	2.287.488	51,14	
60-80 år	78	26,26	1.327.475	29,68	

Som det ses, er der en overvægt af mænd som har besvaret spørgeskemaet. Middelværdien for alderen på respondenterne er 47,32 år imens medianen er 50 år.

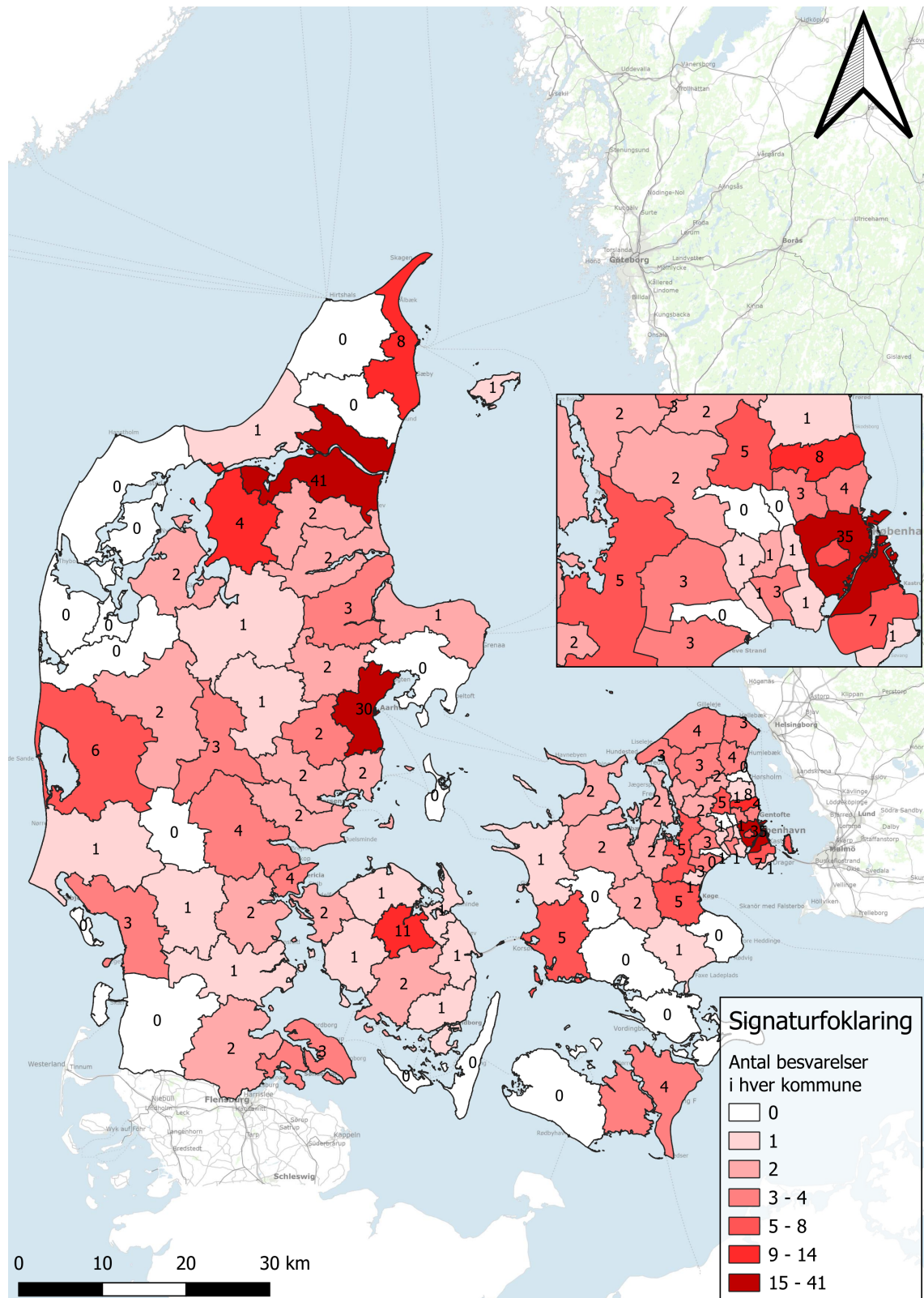
Der bliver testet for om populationen for Danmark stemmer overens med respondenterne som har besvaret spørgeskemaet. Her er alder og køn for respondenterne i stikprøven blevet sammenholdt med populationen for befolkningen i Danmark indenfor aldersgruppen 19-80 år (Danmarks Statistik, 2024a). Disse data kan ses i tabel 4.1.

Der er beregnet p-værdier for at se om data for køn og alder er repræsentative. For køn viser det sig, at der data ikke er repræsentative for populationen i Danmark, da p-værdien er under 0,05. Der er væsentlig flere mænd som har besvaret spørgeskemaet end kvinder. Dette kan skyldes at spørgeskemaet er delt i række grupper omhandlende cyklister, hvor mænd kan have en tendens til at være mere interesseret i disse typer grupper. For alder er P-værdien 0,44. Aldersmæssigt er respondenterne derfor repræsentative for den danske population.

Bopæl

Respondenterne er blevet spurgt om hvilket postnummer de er bosiddende i. Ud af de 297 besvarelser i respondentgruppen, har 293 indtastet et gyldigt dansk postnummer. De fire ugyldige postnumre er henholdsvis et 3-cifret, et 5-cifret samt to 4-cifrede postnummer som ikke eksisterer i Danmark.

De gyldige postnumre er blevet sammenkoblet med den kommune som postnummeret primært tilhører. Nogle postnumre er placeret i flere kommuner. I disse tilfælde er den største by som postnummeret tilhører, blevet kædet sammen med den kommune hvori byen er placeret. Figur 4.1 viser hvilke kommuner respondenterne er bosiddende i.



Figur 4.1. Fordelingen af, hvilke kommuner respondenterne er bosiddende i

Som det ses på figuren, er det generelt de mest befolkningsrige kommuner hvor der er flest respondenter. Dette er Københavns Kommune, Aarhus Kommune, Aalborg Kommune og Odense Kommune. Det bemærkes dog, at respondenterne kommer fra hele landet.

4.2 Sandsynligheden for at overhale ved alle scenarier

Som tidligere nævnt, har alle respondenterne besvaret sandsynligheden for at de vil overhale en forankørende ladcykel på en lige strækning ved en række forskellige scenarier, som beskrevet i afsnit 3.1. Forskellen på scenarierne er primært indenfor følgende tre områder:

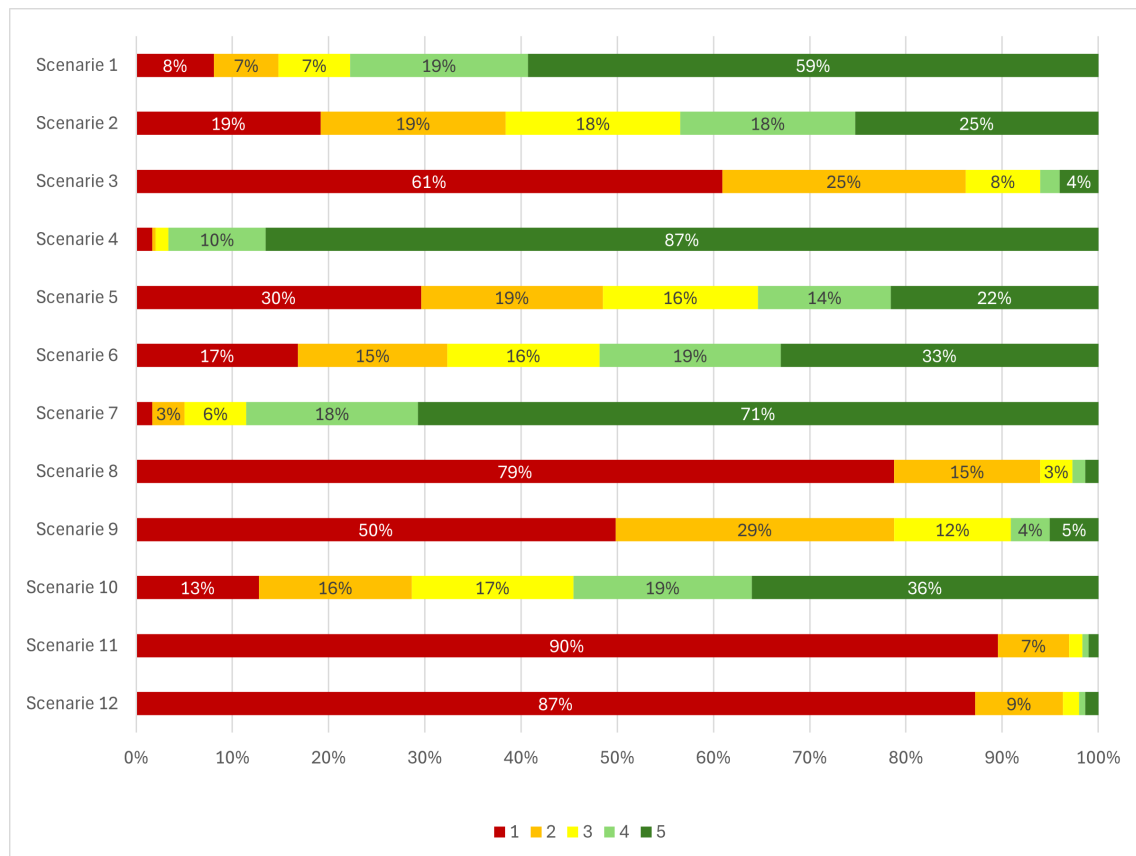
- Bredde på cykelstien
- Type af cykelsti
- Andre trafikanter på cykelstien

Et resume af de forskellige scenarier er beskrevet i tabel 4.2. Her bliver forskellen på de tre områder vist. Som tidligere nævnt er der tre enkeltrettede og tre dobbeltrettede cykelstier, hvor der på hver af de dobbeltrettede cykelstier er tre scenarier. En uden modkørende, en med en modkørende cyklist og en med en fodgænger i modsatte side af stien.

Tabel 4.2. Briskrivelse af de forskellige scenarier

Scenarie	Bredde (ekskl. kantsten)	Enkelt/dobbeltrettet	Modkørende
1	2,35 m	Enkeltrettet	Ingen
2	1,85 m	Enkeltrettet	Ingen
3	1,35 m	Enkeltrettet	Ingen
4	4,0 m	Dobbeltrettet	Ingen
5	4,0 m	Dobbeltrettet	Cyklist
6	4,0 m	Dobbeltrettet	Fodgænger
7	3,0 m	Dobbeltrettet	Ingen
8	3,0 m	Dobbeltrettet	Cyklist
9	3,0 m	Dobbeltrettet	Fodgænger
10	2,0 m	Dobbeltrettet	Ingen
11	2,0 m	Dobbeltrettet	Cyklist
12	2,0 m	Dobbeltrettet	Fodgænger

Figur 4.2 viser andelen af respondenter, der har givet karakteren 1 til 5 ved de 12 scenarier. Ikke overraskende viser det sig, at jo smallere en cykelsti er, jo mindre er sandsynligheden for, at respondenter vil overhale i den givne situation. Samtidig viser det sig at hvis der er andre i modsatte vejbane, mindskes sandsynligheden for at ville overhale kraftigt. Dette er især gældende hvis det er en modkørende cyklist.



Figur 4.2. Sandsynligheden for, at respondenterne vil overhale ladcyklen i den givne situation, for alle scenarierne. Hvis andelen er under 3%, er den ikke vist på figuren (n=297)

4.3 Undersøgelser af hypoteser

I følgende afsnit vil hypoteserne fra afsnit 3.4 blive testet.

Undersøgelsesmetoder

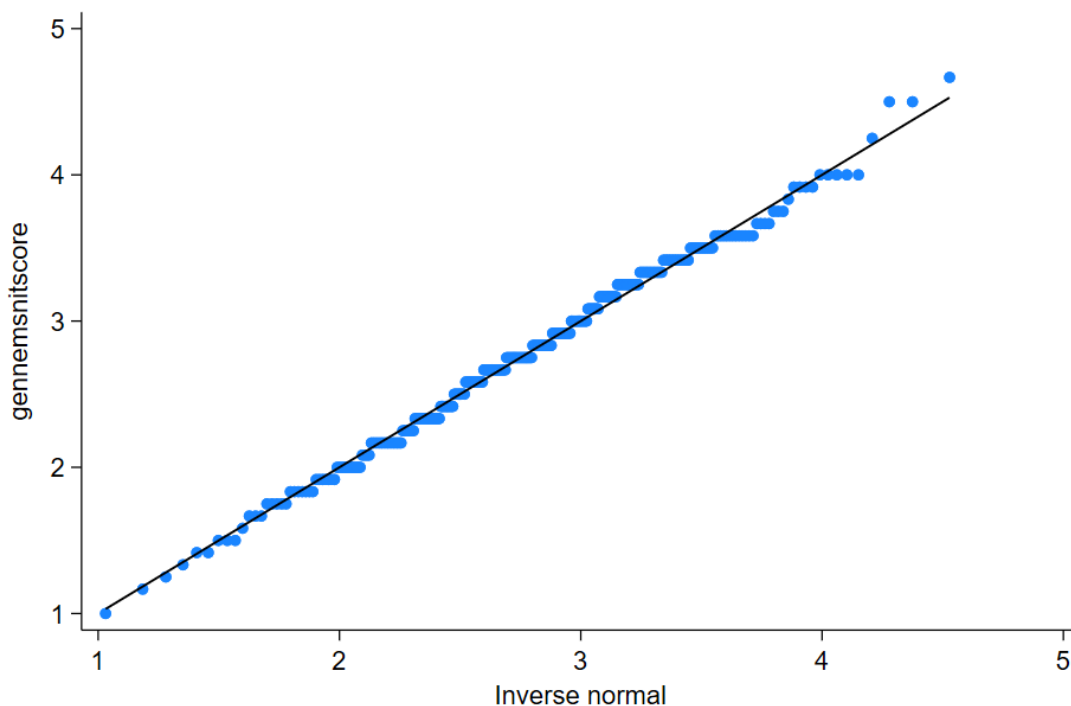
For hvert scenarie har respondenterne svaret på hvor villige de er til at overhale den forankørende ladcykel. Middelværdien for de 12 scenarier er blevet beregnet, som en gennemsnitsscore. Denne gennemsnitsscore benyttes løbende igennem alle hypoteser der tester brugerne af cykelstierne. Ved de to sidste hypoteser, bliver gennemsnitsscoren ikke benyttet, da det er scenarier der bliver sammenlignet. Betydning af hver enkelt score kan ses i tabel 4.3.

Tabel 4.3. Betydningen af hver enkel score

Score	Betydning af score
1	Meget usandsynligt
2	Usandsynligt
3	Hverken usandsynligt eller sandsynligt
4	Sandsynligt
5	Meget sandsynligt

Ved nogle af hypoteserne er nogle af respondentgrupperne blevet filtreret fra. Dette sker ved svar med meget få respondenter. Svarmuligheder med under ti respondenter er derfor blevet filtreret fra.

Inden besvarelsen af de forskellige hypoteser er den afhængige variabel, gennemsnitsscoren, blevet testet for om det er normalfordelt ved brug af et Q-Q-plot og Shapiro-Wilks test. Begge test er foretaget i statistikprogrammet Stata. Det viser sig af gennemsnitsscoren er normalfordelt med en Shapiro-Wilks score på 0,71. Der kan derfor benyttes parametrisk statistik. Q-Q plottet kan ses på figur 4.3.



Figur 4.3. Q-Q plot for gennemsnitsscoren

Der er flere variabler der har en betydning for den samlede score. Der benyttes derfor multipel lineær regression, hvor der bliver taget højde for variablerne køn, cykeltype, alder, om respondenterne bor i en større by og om respondenterne har børn. Her er der for hver hypotese en uafhængig variabel der testes for, imens de resterende fire uafhængige variabler er kontrolvariabler. Det bliver herefter fundet ud af hvilke variabler der har en statistisk signifikant betydning for sandsynligheden for at overhale i under de forskellige hypoteser. Regression er på formen:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 + \beta_4 \cdot x_4 + \beta_5 \cdot x_5 \quad (4.1)$$

hvor:

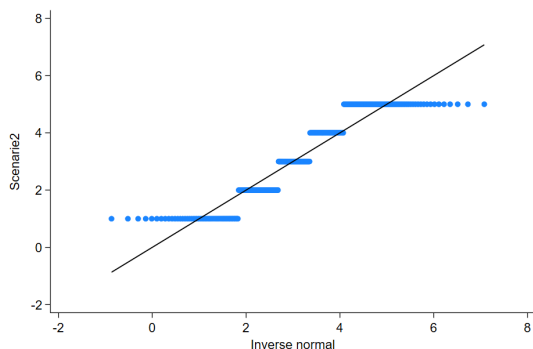
Y	er gennemsnitsscoren
x_1	er respondenternes køn
x_2	er cykeltypen benyttet af respondenterne
x_3	er aldersgruppen respondenterne tilhører
x_4	er om respondenterne bor i en større by
x_5	er om respondenterne har børn

Der er også andre variabler der kunne have været inddraget, som også er blevet stillet respondenterne i spørgeskemaet, såsom hvor ofte de i gennemsnit benytter en cykel samt hvilken husstandstype- og størrelse de bor i. Disse er dog ikke blevet medtaget i den endelige analyse, da disse spørgsmål ikke er med til at besvare nogle af hypoteserne.

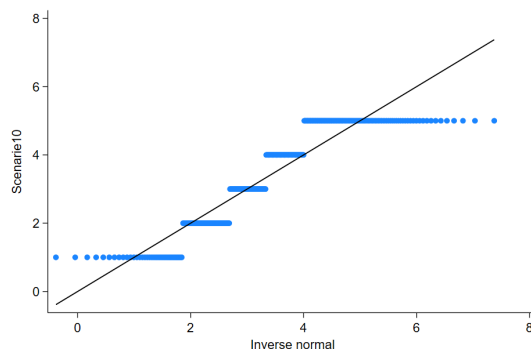
I og med at alle de uafhængige variabler er kategoriske, er der nødt til at blive oprettet dummyvariabler for at kunne foretage en multipel lineær regression. Dummyvariabler repræsenterer hver kategori inden for en variabel, bortset fra en referencekategori. Referencekategorien er den kategori, som de andre kategorier sammenlignes med. For eksempel, har køn kategorierne mand og kvinde, kunne "*Mand*" være referencekategorien, og koefficienterne for "*Kvinde*" vil vise forskellen i gennemsnitsscoren sammenlignet med mænd. Koefficienterne for hver dummyvariabel viser, hvordan hver kategori påvirker den afhængige variabel "*gennemsnitsscore*" / sammenlignet med referencekategorien.

Der analyseres herefter for marginale effekter for at forstå, hvordan hver uafhængig variabel påvirker den afhængige variabel i multipel lineær regression. Marginale effekter viser ændringen i den afhængige variabel, "*gennemsnitsscore*", når en uafhængig variabel ændrer sig, mens alle andre variabler holdes konstant. Her bliver den forudsagte gennemsnitsscore for hver variabel beregnet.

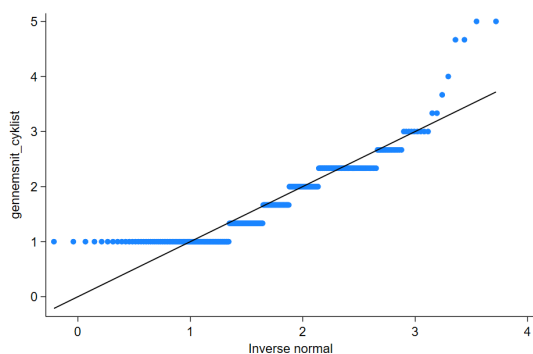
Ved de sidste to hypoteser er det ikke gennemsnitsscoren der er den afhængige variabel. Det er i stedet for, de to scenarier der bliver testet op imod hinanden samt middelværdien af scenarierne med henholdvis en fodgænger og en cykel i modsatte side af stien. Der bliver derfor testes for om data er normalfordelt for scenarie 2 - enkeltrettet cykelsti på 1,85 m samt scenarie 10 - dobbeltrettet cykelsti på 2,0 m uden modkørende. Derudover testes middelværdien af scenarier med en modkørende cyklist og middelværdien af scenarier med en fodgænger, også for normalfordeling. Det viser sig at data kun er normalfordelt for scenarie 2, med en Shapiro-Wilks score på 0,15. For de resterende tre variabler, fås en Shapiro-Wilks score på under 0,05. Hypoteserne om normalitet kan derfor afkræftes. Q-Q plotsene kan ses på figurerne 4.4, 4.5, 4.6 og 4.7.



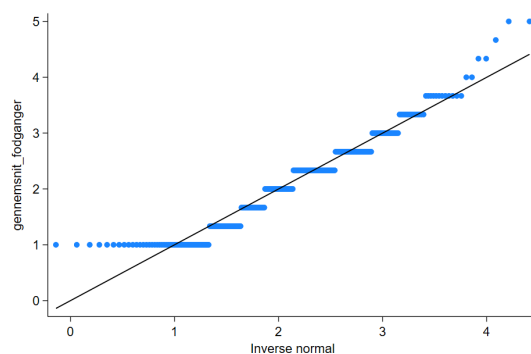
Figur 4.4. Q-Q plot for scenario 2



Figur 4.5. Q-Q plot for scenario 10



Figur 4.6. Q-Q plot for middelværdien af scenarierne med en modkørende cyklist



Figur 4.7. Q-Q plot for middelværdien af scenarierne med en fodgænger i modsatte side af stien

Der skal derfor benyttes ikke-parametrisk statistik for at besvare de sidste to scenarier. Da parret t-test ikke kan bruges, anvendes Wilcoxon signed-rank test i stedet. Dette skyldes, at Wilcoxon signed-rank test er god til at sammenligne to relaterende prøver når data ikke følger en normal fordeling. Denne test er mindre følsom over for skæve fordelinger og outliers, hvilket er derfor den bliver benyttet til disse to hypoteser.

Mænd er mere villige til at overhale end kvinder

Respondenterne der har angivet sit køn som "Andet" eller "Foretrækker ikke at sige" er blevet sorteret fra, da der er for få respondenter i disse kategorier. Der har været en person som har svaret "Andet" til spørgsmålet om hvilken køn man identificere sig mest med. Herudover har tre personer besvaret spørgsmålet med "Foretrækker ikke at sige". Der er derfor 293 besvarelser til denne hypotese.

Modellen er lavet således, at forskellen i gennemsnitsscoren for køn kontrolleres for de øvrige variabler, som er kontrolvariabler ved brug af multipel lineær regression. Dette er for at isolere effekten af køn på villigheden til at overhale. Resultaterne præsenteres i tabel 4.4. Tabellen viser den forudsagte gennemsnitsscore for begge køn sammen med tilhørende 95% konfidensintervaller og p-værdi.

Tabel 4.4. Gennemsnitsscorer for mænd og kvinder med tilhørende 95% konfidensintervaller og p-værdier. Antal og procent viser fordelingen af mænd og kvinder i undersøgelsen (n=293)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnits-score	95%-Konfidensinterval	P-værdi
Mand	181	61,8	2,88	[2,80; 2,97]	<0,05
Kvinde	112	38,2	2,61	[2,50; 2,72]	

Som det fremgår i tabel 4.4, er mænd mere tilbøjelige til at overhale end kvinder i de forskellige scenarier. Forskellen er statistisk signifikant, da p-værdien er under 0,05. Hypotesen kan derfor bekræftes. Mænd er mere villige til at overhale end kvinder.

Ældre er mindre villige til at overhale end resten af befolkningen

For at undersøge hvorvidt at ældre er mindre tilbøjelige til at overhale end resten af befolkningen, defineres ældre til at være over 60 år. Der bliver ligesom ved forrige hypotese, benyttet multipel lineær regression.

Respondenterne kan i undersøgelsen tilhøre tre aldersgrupper: de 19 til 29 årige, de 30 til 59 årige og de 60 til 80 årige. For denne hypotese bliver to alderskategorier testet op imod hinanden, for at svare på hypotesen, om at ældre er mindre villige til at overhale end resten af befolkningen. De ældre 60-80 årige bliver derfor testet op imod den resterende aldersgruppe, de 19-59 årige. Den forudsagte gennemsnitsscore for ældre og resten af befolkningen samt p-værdi kan ses i tabel 4.5.

Tabel 4.5. Resultatet for om ældre er mindre villige til at overhale end resten af befolkningen (n=297)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnits-score	95%-Konfidensinterval	P-værdi
19-59 år	219	73,74	2,78	[2,71; 2,86]	0,83
60-80 år	78	26,26	2,77	[2,64; 2,91]	

Som det fremgår af tabel 4.5, er der ingen signifikant forskel på ældres gennemsnitsscore i forhold til at overhale sammenlignet med resten af befolkningen. P-værdien mellem de to aldersgrupper er 0,83. Hypotesen kan derfor afvises. Ældre er ikke mindre villige til at overhale end resten af befolkningen.

Unge er mere villige til at overhale end resten af befolkningen

For at undersøge hvorvidt at unge er mere tilbøjelige til at overhale end resten af befolkningen, defineres unge til at være 19-29 år. Undersøgelsen er lavet på samme måde som forrige hypotese. Den forudsagte gennemsnitsscore for unge og resten af befolkning samt en udregnet p-værdi kan ses i tabel 4.6.

Tabel 4.6. Resultatet for om unge er mere villige til at overhale end resten af befolkningen (n=297)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnits-score	95%-Konfidensinterval	P-værdi
19-29 år	60	20,20	2,71	[2,53; 2,90]	0,46
30-80 år	237	79,80	2,80	[2,72; 2,87]	

Som det fremgår af tabel 4.6, er der ikke nogen statistisk forskel på unge og resten af befolkningen i forhold til at overhale, når man tager højde for de øvrige variabler. Den udregnede p-værdi er 0,46. Hypotesen kan derfor afvises. Unge er ikke mere villige til at overhale end resten af befolkningen. Der kan også laves en regression mellem alle tre aldersgrupper. Som det ses i tabel 4.7, er der ikke nogen signifikant forskel på den forudsagte gennemsnitsscore for de forskellige aldersgrupperne. Der er derfor ikke signifikant forskel på villigheden til at overhale ud fra alder.

Tabel 4.7. Gennemsnitsscorer for de tre forskellige aldersgrupper med tilhørende 95% konfidensintervaller og p-værdier (n=297)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnits-score	95%-Konfidensinterval	P-værdi
19-29 år	60	20,20	2,71	[2,53; 2,90]	-
30-59 år	159	53,54	2,81	[2,71; 2,90]	0,42
60-80 år	78	26,26	2,77	[2,64; 2,91]	0,64

Cyklister i de store byer er mere villige til at overhale end personer udenfor de store byer

For at undersøge hvorvidt cyklister i de store byer er mere villige til at overhale, defineres storby som hovedstaden samt Aarhus, Odense og Aalborg. Dette valg er baseret på, at disse fire byer er de eneste i Danmark, med over 100.000 indbyggere (Danmarks Statistik, 2024b). Hovedstaden defineres af *Danmarks Statistik* som følgende kommuner:

- Københavns Kommune
- Frederiksberg Kommune
- Albertslund Kommune
- Brøndby Kommune
- Gentofte Kommune
- Gladsaxe Kommune
- Glostrup Kommune
- Herlev Kommune
- Hvidovre Kommune
- Lyngby-Taarbæk Kommune
- Rødovre Kommune
- Tårnby Kommune
- Vallensbæk Kommune

Herudover består hovedstaden også af dele af Ballerup Kommune, Furesø Kommune og Rudersdal Kommune samt Ishøj by og Greve Strand by (Danmarks Statistik, 2022). Disse kommuner og byer er ikke medtaget i denne optælling, da det ikke vides, hvor stor del af kommunerne der hører under hovedstaden. Det drejer sig dog maksimalt om seks respondenter, fordelt på disse kommuner og byer, som ikke er blevet medtaget i hovedstaden, men i stedet medtaget i "*resten af landet*".

For Aarhus, bliver respondenter der har angivet følgende postnumre medtaget som Aarhus:

- 8000 Aarhus C
- 8200 Aarhus N
- 8210 Aarhus V
- 8220 Brabrand
- 8230 Aabyhøj
- 8240 Risskov
- 8250 Egå
- 8260 Viby J
- 8270 Højbjerg

For Odense, bliver respondenter der har angivet følgende postnumre medtaget som Odense:

- 5000 Odense C
- 5200 Odense V
- 5210 Odense NV
- 5220 Odense SØ
- 5230 Odense M
- 5240 Odense NØ
- 5250 Odense SV
- 5260 Odense S
- 5270 Odense N

For Aalborg, bliver respondenter der har angivet følgende postnumre medtaget som Aalborg:

- 9000 Aalborg
- 9200 Aalborg SV
- 9210 Aalborg SØ
- 9220 Aalborg øst
- 9400 Nørresundby

I tabel 4.8, fremgår det hvordan respondenterne er fordelt i hovedstaden, Aarhus, Odense, Aalborg og *udenfor byerne*, samt gennemsnitsscoren for de forskellige områder.

Tabel 4.8. Gennemsnitsscoren for de fire største byer i Danmark, samt end samlet gennemsnitsscore for alle uden for de fire største byer. Der ses her bort fra de øvrige variabler (n=297)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnitsscore
Hovedstaden	70	23,6	3,07
Aarhus	23	7,7	2,69
Odense	10	3,4	2,94
Aalborg	39	13,1	2,75
Udenfor de store byer	155	52,2	2,66

I tabel 4.8 fremgår det, at hovedstaden har den højeste gennemsnitsscore, mens den laveste gennemsnitsscore findes udenfor de store byer. Der udføres en test som skal svare på hypotesen om personer i de større byer er mere villige til at overhale end personer udenfor de største byer. Respondenterne uden for de store byer, testes derfor imod respondenterne i byer med over 100.000 indbyggere. Der benyttes ligesom ved de forgående hypoteser multipel lineær regression. Tabel 4.9 viser den forudsagte gennemsnitsscore, 95% konfidensinterval samt den beregnede p-værdi for testen.

Tabel 4.9. Resultatet for om cyklister i større byer er mere villige til at overhale end personer udenfor de store byer (n=297)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnits-score	95%-Konfidensinterval	P-værdi
De store byer	142	47,8	2,95	[2,84; 3,05]	<0,05
Udenfor de store byer	155	52,2	2,63	[2,53; 2,72]	

Som det fremgår i tabel 4.9, er forskellen på gennemsnitsscoren signifikant mellem respondenterne i byer med over 100.000 indbyggere og respondenterne udenfor de store byer, da p-værdien er under 0,05. Hypotesen kan derfor accepteres. Cyklisterne i de store byer er mere villige til at overhale end cyklister udenfor de store byer.

Personer, der har børn, er mindre villige til at overhale end personer uden børn

Det undersøges, om personer der har børn, er mindre tilbøjelige til at ville overhale, end personer uden børn. Dette gøres igen ved at sammenligne gennemsnitsscoren for de forskellige grupper, ved brug af multipel lineær regression. Resultaterne kan ses i tabel 4.10.

Tabel 4.10. Resultatet for om personer med børn er mere villige til at overhale end personer uden børn (n=297)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnits-score	95%-Konfidensinterval	P-værdi
Har børn	211	71,0	2,81	[2,72; 2,89]	0,29
Ingen børn	86	29,0	2,71	[2,56; 2,86]	

Som det fremgår af tabel 4.10, er gennemsnitsscoren faktisk er højere for personer med børn end uden børn. P-værdien er 0,29, så det er dog ikke statistisk signifikant at personer med børn er mere villige til at overhale end personer uden børn. Hypotesen kan afkræftes. Personer der har børn er ikke mindre villige til at overhale end personer uden børn.

Personer, der benytter elcykler, er mere villige til at overhale end dem, der benytter sig af almindelige cykler

De følgende tre hypoteser minder en del om hinanden. Her undersøges det om respondenterne på en cykeltype er mere villige til at overhale end på en anden cykeltype. I tabel 4.11 fremgår fordelingen af respondenter på de forskellige cykeltyper når der ses bort fra andre faktorer.

Tabel 4.11. Gennemsnitsscore fordelt på cykeltype, når der ikke tages højde for andre variabler (n=297)

Cykeltype	Antal	Procent [%]	Gennemsnitsscore
Almindelig cykel	69	23,3	2,99
Elcykel	77	26,0	2,71
Ladcykel	38	12,8	2,14
Mountainbike	8	2,7	2,86
Racercykel	45	14,9	2,93
Speed Pedelec	53	17,9	2,95
Singlespeed	1	0,3	2,58
Andet	6	2,0	2,61

For at undersøge, om der er forskel på de forskellige typers cyklister villighed til at overhale, testes gennemsnitsscoren fra de forskellige cykeltyper i tabel 4.11 op mod hinanden ved hjælp af multipel lineær regression, hvor der tages højde for de øvrige variabler. I dette spørgsmål er "*Almindelig cykel*" referencekategorien som testes op imod de øvrige cykeltyper. Cykeltyperne "*Mountainbike*", "*Singlespeed*" og "*andet*" bliver sorteret fra, da der er for få respondenter i disse kategorier. Disse cykeltyper bliver også filtreret fra i de følgende to hypoteser, da de også omhandle cykeltype. Den forudsagte gennemsnitsscore, 95% konfidensinterval samt p-værdi ses i tabel 4.12.

Tabel 4.12. Gennemsnitsscorer for de fem forskellige cykelkategorier med tilhørende 95% konfidensintervaller og p-værdier. Den almindelige cykel er referencekategorien (n=282)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnitsscore	95%-Konfidensinterval	P-værdi
Almindelig cykel	69	24,47	2,95	[2,80; 3,10]	-
Elcykel	77	27,30	2,77	[2,64; 2,91]	0,09
Ladcykel	38	13,48	2,17	[1,97; 2,36]	<0,05
Racercykel	45	15,96	2,89	[2,71; 3,06]	0,61
Speed pedelec	53	18,79	2,93	[2,76; 3,10]	0,85

Som det fremgår af tabel 4.12, er den forudsagte gennemsnitsscore højere for respondenter der primært benytter en almindelig cykel, fremfor dem der primært benytter en elcykel, når der tages højde for de øvrige variabler. Hypotesen om at personer der benytter elcykel er mere villige til at overhale end personer der benytter en almindelig cykel kan dermed afkræftes.

Personer, der benytter speed pedelecs, er mere villige til at overhale end dem, der benytter sig af almindelige cykler

Som det fremgår af tabel 4.12, har personer, der primært benytter speed pedelecs, angivet en lavere score i forhold til at ville overhale en forankørende ladcykel sammenlignet med dem, der bruger en almindelig cykel. Gennemsnitsscoren for de to cykeltyper er stort set identisk, hvilket bekræftes af p-værdien, som er 0,85. Derfor kan hypotesen, ligesom den forrige, afkræftes. Der er ingen statistisk signifikans, der viser, at personer, der bruger speed pedelecs, er mere villige til at overhale end dem på almindelige cykler.

Personer på ladcykler er mindre villige til at overhale end personer på andre typer cykler

For at besvare denne hypotese, benyttes samme fremgangsmåde som ved de to forrige hypoteser. Den eneste forskel er at "*ladcykel*" er referencekategorien fremfor "*Almindelig cykel*". Dermed bliver ladcyklen testet op imod de øvrige cykeltyper. I tabel 4.13 ses en sammenligning af de forskellige cykeltyper, inkluderet en forventet gennemsnitsscore, 95% konfidensinterval og p-værdier.

Tabel 4.13. Gennemsnitsscorer for de fem forskellige cykelkategorier med tilhørende 95% konfidensintervaller og p-værdier. Ladcyklen er referencekategorien (n=282)

	Antal	Procent [%]	Gennemsnitsscore	95%-Konfidensinterval	P-værdi
Ladcykel	38	13,48	2,17	[1,97; 2,36]	-
Almindelig cykel	69	24,47	2,95	[2,80; 3,10]	<0,05
Elcykel	77	27,30	2,77	[2,64; 2,91]	<0,05
Racercykel	45	15,96	2,89	[2,71; 3,06]	<0,05
Speed pedelec	53	18,79	2,93	[2,76; 3,10]	<0,05

Som det fremgår af tabel 4.13, har ladcyklen den laveste gennemsnitsscore, når der sammenlignes med de øvrige fire cykeltyper. Forskellen er statistisk signifikant, da p-værdien i alle tilfælde er under 0,05. Dermed kan hypotesen bekræftes. Personer på ladcykler er dem der er mindst villige til at overhale.

Cyklister er mere villige til at overhale på dobbeltrettede cykelstier fremfor enkeltrettede cykelstier

For denne hypotese testes det, om cyklister er mere villige til at overhale på dobbeltrettede cykelstier fremfor enkeltrettede cykelstier. Det bliver gjort ved at teste scenarie 2, den mellembrede enkeltrettede cykelsti med en bredde på 1,85 m ekskl. kantsten på 0,15 m, op imod scenarie 10, den smalle dobbeltrettede cykelsti på 2,0 m. Ingen af scenarierne inkluderer modkørende cyklister eller fodgængere. Dette er med tanke på at cykelstierne ikke har præcist den samme bredde. Det er dog ved disse to stier af bredden er mest identisk. For at hypotesen skal bekræftes, vurderes det derfor at der skal være en væsentlig forskel i gennemsnitsscoren på de to scenarier. Metoden der bliver benyttet er som tidligere nævnt, Wilcoxon signed-rank test, som tester forskellen i medianer mellem de to grupper, da data ikke er normalfordelt. Her sættes scenarie 2 lig med scenarie 10. I tabel 4.14 fremgår resultaterne.

Tabel 4.14. Test af medianerne ved brug af Wilcoxon signed-rank test. Her er den udført for at sammenligne den enkeltrettede cykelsti med den dobbeltrettede cykelsti (n=297)

	Observationer	Sum af rangordninger	Forventet sum	P-værdi
Positiv	50	10335,5	17671	<0,05
Negativ	114	25006,5	17671	
Nul	133	8911	8911	

Som det fremgår af tabel 4.14, er der en forskel på medianen for den enkeltrettede og dobbeltrettede cykelsti. 50 respondenter har besvaret at de er mere villige til at overhale

på den enkeltrettede cykelsti, hvorimod 114 har angivet at de er mere villige til at overhale på den dobbeltrettede cykelsti. Hovedparten, med 133 respondenter, har dog givet den samme score til begge cykelstier. Forskellen er umiddelbar signifikant da p-værdien er under 0,05. Dog huskes det igen, at der er en mindre forskel på bredden af den enkeltrettede og dobbeltrettede cykelsti. Hypotesen får derfor kun en delvis bekræftelse, da der stadig er en stor del af respondenterne der har besvaret af de er mere villige til at overhale på den lidt smallere enkeltrettede cykelsti fremfor den lidt bredere dobbeltrettede cykelsti. Gennemsnitsscoren for de to cykelstier sammen med 95% konfidensinterval ses i tabel 4.15.

Tabel 4.15. Gennemsnitsscore og 95% konfidensinterval for den enkeltrettede og dobbeltrettede cykelsti (n=297)

Type af cykelsti	Gennemsnitsscore-	95% Konfidensinterval
Enkeltrettet	3,10	[2,94; 3,27]
Dobbeltrettet	3,49	[3,33; 3,66]

Cyklister er mere villige til at overhale hvis det er en fodgænger i modsatte side af stien fremfor end modkørende cyklist

På hver af de dobbeltrettede cykelstier er der et scenarie med en modkørende cyklist, samt et scenarie med en fodgænger i modsatte side af stien. Middelværdien af de tre scenarier benyttes, for at finde frem til om cyklister er mere villige til at overhale, hvis der er en fodgænger i modsatte side af vejen fremfor en cyklist. Ligesom ved forrige hypotese, bliver der benyttet Wilcoxon signed-rank for at finde forskellen i medianer. Dette er igen da data ikke er normalfordelt. Resultaterne af testen kan ses i tabel 4.16.

Tabel 4.16. Test af medianerne ved brug af Wilcoxon signed-rank test. Her er den udført for at sammenligne om der er en cyklist i modsatte side af stien med end fodgænger i modsatte side af stien (n=297)

	Observationer	Sum af rangordninger	Forventet sum	P-værdi
Positiv	19	3308	19291	<0,05
Negativ	172	35274	19291	
Nul	106	5671	5671	

Som det fremgår af tabel 4.16, er der en væsentlig forskel i medianerne ved om det er en modkørende cyklist eller fodgænger i modsatte side af stien. Kun 19 respondenter har angivet af de er mere villig til at overhale hvis det er en cyklist i modsatte side af stien, hvorimod 172 har angivet at de er mere villige til at overhale hvis det er en fodgænger i modsatte side af stien. 106 respondenter har angivet den samme gennemsnitlige score ved begge scenarier. Denne forskel er signifikant med en p-værdi på under 0,05. Hypotesen kan derfor bekræftes. Cyklister er mere villige til at overhale en ladcykel, hvis der er en fodgænger i modsatte side af stien, fremfor en modkørende cyklist. Gennemsnitsscoren samt 95% konfidensintervaller kan ses i tabel 4.17.

Tabel 4.17. Gennemsnitsscore og 95% konfidensinterval for om der er en fodgænger eller cyklist i modsatte siden af stien (n=297)

Modsatte side af stien	Gennemsnitsscore-	95% Konfidensinterval
Cyklist	1,75	[1,67; 1,84]
Fodgænger	2,14	[2,04; 2,23]

4.4 Opsamling af resultater

Dette afsnit vil være en opsamling af resultaterne fundet i forrige afsnit. Her fremgår det om resultaterne er be- eller afkræftet. Et af resultaterne er delvist bekræftet, hvilket drejer sig om hypotesen af cyklister er mere villige til at overhale på en dobbelttrettet fremfor en enkelttrettet. Denne hypotese er som tidligere nævnt, kun delvist bekræftet, da der er en mindre forskel i bredderne på den enkelttrettede og dobbelttrettede cykelsti der er blevet sammenlignet. Resultaterne af analysen kan ses i tabel 4.18.

Tabel 4.18. Be- og afkræftelser af hypoteserne fra afsnit 3.4. (X) betyder at hypotesen er delvist be- eller afkræftet

Hypotese	Bekræftet	Afkræftet
Mænd er mere villige til at overhale end kvinder	X	
Ældre er mindre villige til at overhale end resten af befolkningen		X
Unge er mere villige til at overhale end resten af befolkningen		X
Cyklister i de store byer er mere villige til at overhale end personer udenfor de store byer	X	
Personer, der har børn, er mindre villige til at overhale end personer uden børn		X
Personer der benytter elcykler, er mere villige til at overhale end dem, der benytter sig af almindelige cykler		X
Personer der benytter speed pedelecs, er mere villige til at overhale end dem, der benytter sig af almindelige cykler		X
Personer på ladcykler er mindre villige til at overhale end personer på andre typer cykler	X	
Cyklister er mere villige til at overhale på dobbelttrettede cykelstier fremfor enkelttrettede cykelstier	(X)	
Cyklister er mere villige til at overhale hvis det er en fodgænger i modsatte side af stien fremfor end modkørende cyklist	X	

Diskussion 5

Tidligere i rapporten er der blevet udarbejdet et spørgeskema, som er blevet distribueret på diverse Facebookgrupper. Spørgeskemaet omhandler, hvor villige respondenterne er til at overhale en forankørende ladcykel ved de 12 forskellige scenarier. Respondenterne har inden det besvaret nogle demografiske spørgsmål samt hvilken type cykel de oftest benytter. Besvarelsene fra spørgeskemaet er med til at besvare hypoteserne fra afsnit 3.4. Be- og afkræftelserne af hypoteserne kan ses i tabel 4.18.

I det her afsnit vil de forskellige hypoteser blive diskuteret og en optimal bredde på cykelstier vil blive forsøgt fundet ud fra besvarelsene fra spørgeskemaet. Herudover vil metodevalget omkring spørgeskemaet blive diskuteret, samt hvilke alternativer metoder der kunne være blevet benyttet i stedet.

5.1 Hypoteser

Nedenfor vil hypoteserne blive diskuteret. De første fem hypoteser omhandler de demografiske træk, der er for den overhalende part. Disse er blevet samlet til fire forskellige emner, da de to hypoteser omkring alder er blevet slået sammen. De følgende tre hypoteser omhandler cykelbrugsfaktorer. Disse er blevet samlet til ét emne. De sidste to hypoteser omhandler typen af cykelstier og om, respondenterne vil overhale under visse scenarier.

5.1.1 Demografiske hypoteser

Hypotesen omkring køn

Ved at analysere spørgeskemaet blev hypotesen om, at mænd er mere villige til at overhale den forankørende ladcykel end kvinder, bekræftet. Med den større villighed til at overhale kan det siges, at mænd udviser en større risikovillighed på cykelstien. Denne risikovillighed bekræftes også, når der kigges på dødsulykker på cykelstier. Som nævnt i litteraturstudiet, er andelen af dødsuheld blandt mandlige cyklister væsentlig højere end for kvinder. På EU-plan var 81% af de dræbte cyklister i perioden 2018-2020 mænd. I Danmark var det tal 66% (European Commission, 2023). Mænds øgede risikovillighed kan derfor være en af årsagerne til, at flere mænd bliver dræbt på cykel i trafikken end kvinder.

Som det også er nævnt i litteraturstudiet, cykler mænd i Danmark også længere end kvinder. Mænd transporterer sig i gennemsnit 1,5 km om dagen på cykel, imens kvinder transporterer sig 1,2 km om dagen på cykel. Denne forskel i transportlængden kan være med til at afkræfte, at det er den øgede risikovillighed blandt mænd, som er medvirkende til, at det er flere mænd, der bliver dræbt i cykeltrafikken (Danmarks Tekniske Universitet, 2023).

En anden årsag til at mænd har angivet en større gennemsnitlig villighed til at ville overhale end forankørende ladcykel end kvinder, er at mænd generelt cykler med en højere hastighed. Undersøgelsen fra Romanillos og Gutiérrez (2019), viser at mænd cykler hurtigere end kvinder. Undersøgelsen viser, at mænd i gennemsnit cykler 1,75 km/t hurtigere end kvinder.

Hypoteserne omkring alder

I analysen blev begge hypoteser om alder afkræftet. Der er ikke nogen signifikant forskel på risikovillighed baseret på alder. Det er lidt overraskende, at ældre personer er lige så villige til at overhale en forankørende ladcykel som resten af befolkningen. En mulig årsag til dette resultat kan være, at spørgeskemaet blev udsendt i forskellige cykelgrupper på Facebook. En stor del af de ældre personer i stikprøven er cykelentusiaster og kører på specielle cykeltyper. Dette kan have skævvredet resultaterne baseret på alder. Udsendelsen af spørgeskemaet i disse grupper resulterede derfor i besvarelser fra personer med stor interesse for specialcykler, såsom racercykler og speed pedelegs. Gennemsnitsalderen for respondenterne med disse cykeltyper er forholdsvis høj sammenlignet med gennemsnitsalderen for personer med almindelig cykel og ladcykel. I tabel 5.1 ses gennemsnitsalderen for respondenterne med de cykeltyper, der har over ti besvarelser.

Tabel 5.1. Gennemsnitsalder fordelt på cykeltype

Cykeltype	Antal	Gennemsnitsalder [År]
Almindelig cykel	68	37,88
Elcykel	77	56,00
Ladcykel	38	37,95
Racercykel	45	51,47
Speed pedelegs	53	50,92

Som det ses i tabel 5.1, er gennemsnitsalderen væsentligt lavere for respondenterne, der benytter almindelige cykler og ladcykler, end for de øvrige cykeltyper. Dette kan være med til at øge gennemsnitsscoren for især cykeltypen "*almindelig cykel*".

Hypotesen om storby

Hypotesen om, at cyklister i de større byer er mere villige til at overhale end dem udenfor de store byer, blev bekræftet. Dette kan skyldes, at personer i byer cykler længere end personer udenfor byerne. Data fra transportvaneundersøgelsen viser, at den gennemsnitlige daglige cykeltransport pr. indbygger i perioden 2016 til 2019 var 2,6 km i Storkøbenhavn og 2,0 km i Aarhus, Odense og Aalborg (Danmarks Tekniske Universitet, 2023). Til sammenligning ligger den gennemsnitlige daglige cykeltransport i mindre byer på mellem 0,5 km og 1,1 km per indbygger (Danmarks Tekniske Universitet, 2023). Derfor er den gennemsnitlige cyklist i de store byer mere erfaren end den gennemsnitlige cyklist udenfor de store byer, hvilket kan forklare deres større villighed til at overhale.

En anden faktor, der kan påvirke, at cyklister i de store byer er mere villige til at overhale end cyklister udenfor de store byer, er størrelsen af cykelstinetværket. Cykelstinetværket i de store byer er væsentligt større end i de mindre byer, hvilket giver cyklisterne i de store byer mere erfaring med at cykle på cykelstier. Dette lægger sig tæt op ad det forrige argument om, at cyklister i byer oftere benytter cykelstier og derfor vil være mere villige til at overhale på dem.

Hypotesen omkring børn

Hypotesen omkring at cyklister med børn er mindre villige til at overhale end cyklister uden børn blev afkræftet. En af grundene til at hypotesen blev afkræftet, kunne være at spørgsmålet blev formuleret forkert. Spørgsmålet burde i stedet være formuleret således: *Har du hjemmeboende børn?*. Hvis der ville blive svaret *ja*, var planen at der ville komme et opfølgende spørgsmål omkring alderen på det yngste barn.

Planen var at teste om personer med mindre børn vil være mindre villige til at overhale end personer uden mindre børn. Dette er da studiet fra (Hatfield et al., 2019) viser at over 92% af cyklisterne i rapporten ændrer adfærd når de cykler med børn. En af de hyppigste adfærdsændringer er en reduktion af hastigheden.

5.1.2 Cykelbrugs hypoteser

Hypoteserne omkring cykeltype

Hypoteserne omkring at personer på elcykler og speed pedelegs er mere villige til at overhale end personer på almindelige cykler blev afkræftet. Rent faktisk angav personer på almindelige cykler den højeste gennemsnitlige villighed til at overhale, når de øvrige variable også medtages. Forskellen er dog ikke statistisk signifikant. Dette resultat er yderst overraskende, eftersom personer på elcykler og speed pedelegs kører væsentlig hurtigere end personer på almindelig cykel. Som det er blevet beskrevet i litteraturstudiet, er den gennemsnitlige hastighed for personer på elcykler og speed pedelegs henholdsvis 21,0 km/t og 28,8 km/t. Disse hastigheder er væsentlig højere end for personer på almindelige cykel, som cykler med en gennemsnitlig hastighed på 17,6 km/t (SWOW, 2022).

Det var derfor forventet at personer på elcykler og især speed pedelegs er mere villige til at overhale end personer på almindelig cykel. Hypotesen der blev bekræftet omkring cykeltype, er hypotesen omkring at personer på ladcykler er dem som er mindst villige til at ville overhale en anden ladcykel på cykelstien. Det var meget forventeligt at denne hypotese ville blive bekræftet, eftersom at ladcykler har en større bredde end andre cykeltyper. Ladcyklen der blev brugt til at filme scenarierne, har en bredde på 1,20 m, hvilket er tæt på den maksimale bredde af trehjulede cykler i Danmark, som er 1,25 m. Denne bredde er væsentlig bredere end den maksimale bredde af en tohjulet almindelig cykler, som er 1,0 m i Danmark. En mere normal bredde på en tohjulet er smallere end 0,70 m. Dette også er den maksimale bredde på styret (Transportministeriet, 2016).

5.1.3 Cykelsti hypoteser

Cyklister er mere villige til at overhale på dobbeltrettede cykelstier fremfor enkeltrettede

Hypotesen omkring om cyklister er mere villige til at overhale på dobbeltrettede cykelstier fremfor enkeltrettede cykelstier, blev ikke gennemtestet ordentligt. De enkeltrettede cykelstier, der blev undersøgt i denne rapport, har bredder mellem 1,35 m og 2,35 m, ekskl. kantsten, som tilføjer yderligere 0,15 m til den samlede bredde. De dobbeltrettede cykelstier i scenarierne har i stedet en bredde på mellem 2,0 m og 4,0 m. Under research af de forskellige cykelstier i Aalborg og omegn, lykkedes det ikke at finde dobbeltrettede og enkeltrettede cykelstier med præcis den samme bredde. Det er derfor forsøgt at sammenligne den dobbeltrettede cykelsti og den enkeltrettede cykelsti der har den mindste forskel i bredden. Forskellen i villigheden for at ville overhale på disse to cykelstier kan dog sagtens skyldes at den dobbeltrettede cykelsti er bredere end den enkeltrettede cykelsti. Hypotesen kan derfor ikke endeligt bekræftes. Der ville derfor skulle udføres yderligere research og indsamlingsarbejde hvis denne hypotese skulle kunne be- eller afkræftes.

Cyklister er mere villige til at overhale hvis det er en fodgænger i modsatte side af stien fremfor end modkørende cyklist

Denne hypotese blev bekræftet. Det giver også god mening at respondenterne er mere villige til at overhale en ladcykel når der er en fodgænger fremfor en cykel i modsatte side af stien. Fra Vejdirektoratet (2023a), lyder det at feltbredden for en tohjulet cykel, er angivet til 1,0 m, hvorimod feltbredden for en fodgænger er 0,75 m. Dermed kræver det et øget pladsbehov, når der skal være plads til en cykel fremfor en fodgænger. Samme kilde angiver en minimumsbredde som kan bruges ved snævre pladsforhold. Mindstebredden er her 0,75 m for en tohjulet cykel, imens den er 0,60 m for en fodgænger.

5.2 Optimal cykelstibredde

I dette afsnit vil der bliver forsøgt fundet en optimal bredde af både enkeltrettede og dobbeltrettede cykelstier ud fra besvarelserne fra spørgeskemaet samt litteraturstudiet.

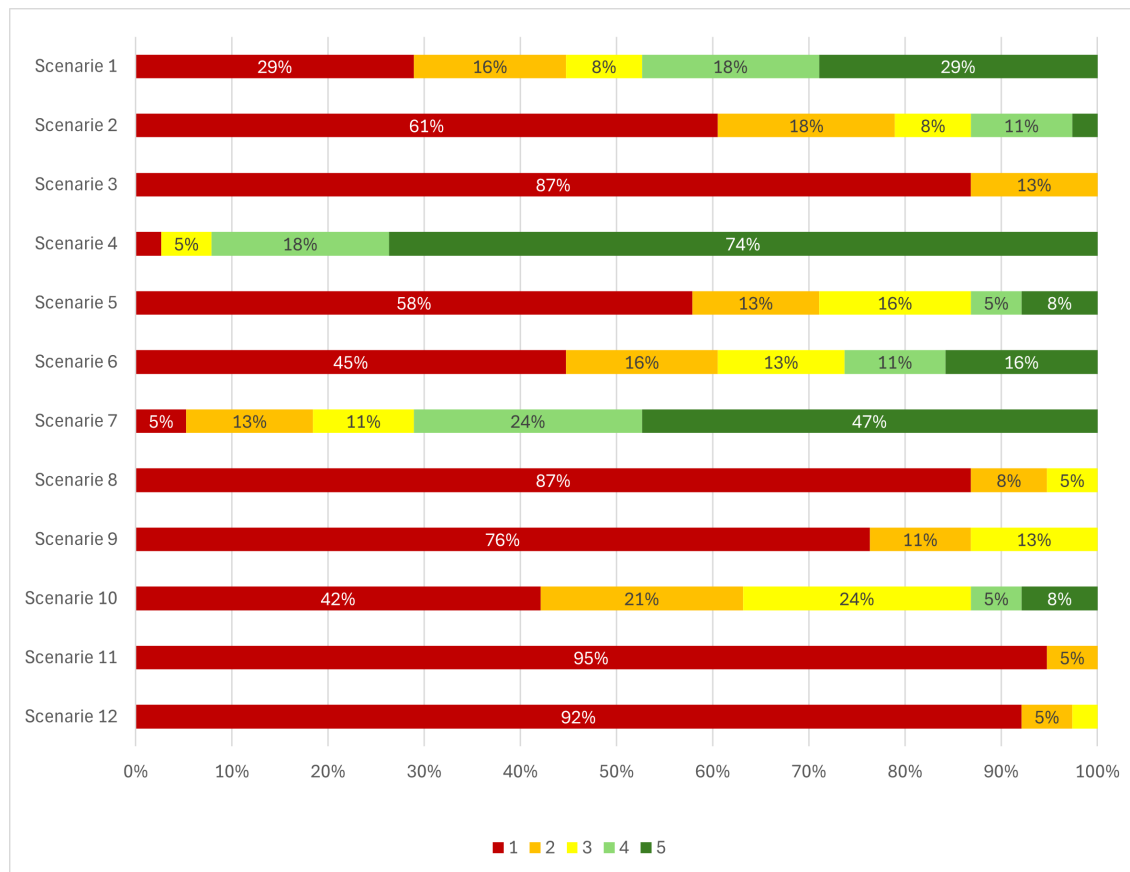
Enkeltrettede cykelstier

I problemformuleringen lyder det, at den optimale bredde for cykelstier skal findes. I afsnit 4.2 er sandsynligheden angivet for, hvor villige respondenterne er til at overhale den forankørende ladcykel i de forskellige scenarier. Figur 4.2 på side 31 viser sandsynligheden for at ville overhale i hvert scenarie, imens en kort beskrivelse af de forskellige scenarier kan ses i tabel 4.2 på side 30. Det betegnes som at respondenterne vil overhale i situationen, hvis respondenterne har svaret enten 5 - "*meget sandsynligt*" eller 4 - "*sandsynligt*". Ligeledes betegnes det som, at respondenterne ikke vil overhale i situationen, hvis respondenterne har svaret 1 - "*meget usandsynligt*" eller 2 - "*usandsynligt*".

For de enkeltrettede cykelstier, viser det sig at 78% af respondenterne har angivet det som sandsynligt eller meget sandsynligt at de vil overhale på den brede enkeltrettede cykelsti, med en bredde på 2,35 m ekskl. kantsten. Samtidig vil næsten halvdelen af respondenterne der benytter en ladcykel overhale i samme situation, nemlig 47%. Dette er på trods af at feltbredden for en trehjulet ladcykel er 1,40 m (Vejdirektoratet, 2023a). I figur 5.1 er sandsynligheden for at respondenterne på ladcykel vil overhale ved de forskellige scenarier. For den mellembrede enkeltrettede cykelsti på 1,85 m ekskl. kantsten, er det under halvdelen af alle respondenter der vil overhale den forankørende ladcykel, nemlig 43%. Andelen af personer på ladcykler der er villig til at overhale en anden ladcykel på den mellembrede cykelsti er også meget lav, hvor kun 13% har angivet at de er villige til at overhale i denne situation.

Dette giver mening, da denne bredde er væsentlig under feltbredden på en almindelig cykel og en ladcykel. Feltbredden er, som tidligere nævnt, for en almindelig cykel på 1,0 m (Vejdirektoratet, 2023a). Den samlede feltbredde for at en almindelig cykel sikkert kan overhale en ladcykel er derfor 2,40 m. Dette er derfor den bredde der anbefales cykelstier anlægges med. Ved snævre pladsforhold ville mindstebredden kunne benyttes for ladcykel og almindelig cykel, på henholdsvis 1,20 m og 0,75 m (Vejdirektoratet, 2023a). Det giver en samlet bredde på 1,95 m. Cykelstier bør derfor ikke anlægges med en bredde på under 1,95 m.

Ved den smalle enkeltrettede cykelsti på Vesterbro er andelen af cyklister, der vil overhale, meget lav. Kun 6% af alle cyklister vil overhale i denne situation, imens det er 0% af personerne der benytter ladcykel der vil overhale i denne situation. Dette er forståeligt, da bredden på cykelstien på Vesterbro er mindre end feltbredden på en ladcykel. En overhaling vil derfor ikke kunne lade sig gøre uden at komme ud på kørebanen. Med denne smalle bredde på 1,35 m kan en ladcykel endda have svært ved at benytte cykelstien bekvemt.



Figur 5.1. Sandsynligheden for at respondenterne på ladcykel vil overhale den forankørende ladcyklen i den givne situation for alle scenarierne. Hvis andelen er under 3%, svarende til en respondent, er den ikke vist på figuren (n=38)

Dobbeltrettede cykelstier

Som fremgår af figur 4.2 på side 31, vil langt de fleste respondenter overhale den forankørende ladcykel ved cykelstibredder på 4,0 m og 3,0 m, når der ikke er andre på cykelstien. Ved disse to scenarier vil henholdsvis 97% og 89% overhale. Personer der benytter ladcykler er også meget villige til at overhale ved disse to scenarier. Her angiver henholdsvis 92% og 71% at de er villige til at overhale i disse situationer. Er der modkørende trafik falder villigheden til at overhale kraftigt til henholdsvis 35% og 3%. For ladcykler er faldet ligeledes markant, med en villighed til at overhale på henholdsvis 13% og 0%.

55% af cyklisterne er villige til at overhale på den smalleste af de dobbeltrettede cykelstier uden andet trafik. Det kan dog ikke anbefales at anlægge cykelstier med en så smal bredde. Cykelstierne bør altid være dimensioneret til en mødesituation mellem to ladcykler.

Den nuværende anbefalede bredde for dobbeltrettede cykelstier på 2,5 m bør derfor hæves til minimum 2,8 m for at akkommodere den øgede mængde af ladcykler og skabe sikre mødesituationer. Dette er også tættere på den anbefalede cykelstibredde i Holland, som ved middel trafikintensitet er på 2,7 m.

Ved særligt trafikerede cykelstier er en bredde på 4,0 m at foretrække, da andelen der vil overhale ved en modkørende cyklist ved en cykelstibredde på 3,0 m er forsvindende lav.

5.3 Metode

I dette afsnit vil metoden der er blevet benyttet til at besvare problemformuleringen blive diskuteret. Samtidig vil alternative metoder der kunne være blevet benyttet istedet for blive diskuteret.

5.3.1 Spørgeskema

Til at besvare problemformuleringen, blev der benyttet et spørgeskema, hvor der blev samlet besvarelser fra respondenter.

Spørgsmål i spørgeskemaet

Da spørgsmålene til spørgeskemaet blev udvalgt, var det ikke alle hypoteserne der var blevet færdiggjort. Respondenterne blev derfor stillet spørgsmål, som det på daværende tidspunkt endnu ikke vidste om ville være relevante for udarbejdelsen af projektet. Baggrundsspørgsmålet omkring husstandstype, og spørgsmålet omkring det primære formål ved brugen af ladcykel har vist sig at være irrelevante og er ikke benyttet i det videre arbejde. Til en anden gang ville det give mening at vide præcist hvad der skulle undersøges, inden distribueringen af spørgeskemaet.

Spørgsmålet omkring hvor mange der bor i husstanden, har som tidligere nævnt, ikke været klart nok formuleret. Dette er da en række af respondenterne har besvaret hvor mange de bor i husstanden *eksklusiv* en selv, hvor spørgsmålet lyder *inklusive* en selv. Spørgsmålet kunne været blevet tydeliggjort ved at markere teksten *inklusive* med fed. Alternativt kunne spørgeskemaet være lavet med kategorier på hvor mange der bor i husstanden, startende fra 1, og ikke at respondenterne skulle skrive et tal.

Baggrundsspørgsmålet omkring hvilken køn respondenterne identificere sig som blev stillet på en ikke tilfredsstillende måde. Respondenterne havde fire muligheder ved køn; *mand*, *kvinde*, *andet (med mulighed for at angive hvad)* eller *foretrækker ikke at sige*. Den sidste svarmulighed burde ikke inkluderes, da spørgeskemaet i forvejen er anonymt. Ved de øvrige baggrundsspørgsmål har det heller ikke været muligt at svare *Foretrækker ikke at sige*. Svarmuligheden *andet* kan godt forsvares at inkludere, da der kan være personer som besvarer spørgeskemaet, som ikke kan angive kønnet *mand* eller *kvinde*. Dog har den eneste der har svaret *andet*, angivet teksten "*Køn er noget man fødes med/som - det er ikke noget man vælger!*". Dette er altså en yderst irrelevant kommentar, som på ingen måde bidrager til projektets emne.

Under spørgsmålet *Hvilken type cykel benytter du oftest?* har der været seks personer der har svaret *andet* - og angivet hvilken type cykel de oftest benytter. Halvdelen af dem har skrevet *gravel*. Denne cykeltype har altså fået flere besvarelser i singlespeed og kunne med lethed være inkluderet som en svarmulighed.

Indsamling af besvarelser

Som tidligere nævnt, blev spørgeskemaet delt på diverse facebookgrupper omhandlede cyklister. Mange af disse grupper var specialiseret i enkelte typer cykler. Ved at dele spørgeskemaet i disse specialiserede grupper, blev der sikret at komme en del besvarelser fra nogle cykeltyper, som der ellers ikke ville være kommet så mange besvarelser fra. Spørgeskemaet blev den første uge kun delt på min private facebookprofil, og delt videre herfra, samt på to ladcykelgrupper. Efter den første uge, var der klart flest besvarelser fra personer med en almindelig cykel eller en ladcykel. Der var eksempelvis ingen besvarelser fra personer der primært benytter sig af en speed pedelec. Spørgeskemaet blev herefter delt på en række yderligere grupper, hvoraf en af dem var specialiseret i elcykler og en anden i speed pedelecs. Ved at dele spørgeskemaet i disse grupper, voksede antallet af besvarelser fra personer der primært benytter disse to cykeltyper markant. Det gør dog også, at fordelingen af respondenter på hver cykeltype adskiller sig meget fra den rigtige fordeling af cykeltyper, der bliver benyttet.

Alternativt kunne spørgeskemaet være blevet delt i grupper, som ikke specialiserer sig i cyklister. Dog vil der være en meget stor del af medlemmerne af grupperne ikke have nogen interesse i spørgeskemaet og derfor ikke vil besvare det. Spørgeskemaet kunne også være delt fysisk ved hjælp af QR-koder på eksempelvis Nytorv. Dog er erfaringen fra tidligere grupper at det er svært og tidskrævende at få respondenter på den måde.

5.3.2 Alternativer til et kvantitativt spørgeskema

Ulempen ved at lave en kvantitativ undersøgelse er manglen på dybden af besvarelser. Alternativt kunne der være lavet en kvalitativ undersøgelse. Dette kunne være ved at lave interviews, hvor der bliver spurgt ind til, hvilke forhold der gør sig gældende, før de vil overhale en forankørende ladcykel. Ulempen ved dette er dog, at det er enormt tidskrævende, og det vil være svært at komme med en stor nok mængde data til at drage generelle konklusioner. Desuden kan kvalitative data være mere komplekse at analysere og sammenligne systematisk. Til dette projekt vurderes det derfor at en kvantitativ undersøgelse, i form af et spørgeskema, er den bedste til at besvare problemformuleringen.

Havde der været mere tid til rådighed til dette projekt, kunne det også have været interessant at lave observationer af, hvordan overhalinger af ladcykler foregår på cykelstien, og hvor stor en del af cyklisterne der vil overhale på de forskellige stier. Denne undersøgelse kunne eventuelt laves ved brug af videoanalyse, hvor der bliver filmet på de forskellige cykelstier i længere tid ad gangen. Dette ville være med til at skabe et mere detaljeret og præcist billede af villigheden til at overhale i praksis. Ved at kombinere observationer fra videoanalysen med besvarelser fra spørgeskemaet, kunne der skabes en mere præcist billede af villigheden til at overhale en ladcykel på cykelstien.

5.3.3 Analyse

Ved analysen er der primært blevet brugt multipel lineær regression. Denne statistiske metode tager højde for påvirkningen af de øvrige variabler. Alternativt kunne der også være anvendt en T-test, som sammenligner to kategoriske variabler. T-testen tager dog ikke højde for påvirkningen af de øvrige variabler, men har den fordel, at den er væsentligt nemmere at beregne. Det vurderes dog, at det er vigtigt at inkludere påvirkningen af de øvrige variabler i analysen.

Et eksempel på, hvorfor dette er relevant, er at der er væsentligt flere kvinder end mænd, der benytter sig af en ladcykel, hvilket trækker gennemsnitsscoren ned for kvinder. Det ville derfor være upræcist at bekræfte hypotesen om, at mænd er mere villige til at overhale end kvinder, uden at tage højde for denne variabel.

En anden variabel der også kunne være inkluderet i analysen, er besvarelsen om hvor ofte respondenter i gennemsnit benytter en cykel. Det kunne godt forestilles at personer der cykler dagligt eller næsten dagligt er mere villige til at overhale end personer der cykler sjældent. Det kunne samtidig have været en interessant hypotese at undersøge.

Litteratur

- Becker og Rudolf, 2019.** Sophia Becker og Clemens Rudolf. *Exploring the Potential of Free Cargo-Bikesharing for Sustainable Mobility*.
<https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.11>, 2019.
- Bjørnarå et al., 2019.** Helga Birgit Bjørnarå, Sveinung Berntsen, Saskia J te Velde, Aslak Fyhri, Benedicte Deforche, Lars Bo Andersen og Elling Bere. *From cars to bikes – The effect of an intervention providing access to different bike types: A randomized controlled trial*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219304>, 2019.
- CROW-Fietsberaad, 2016.** CROW-Fietsberaad. *Design Manual for Bicycle Traffic*. CROW, 2016. ISBN 978-90-6628-659-7.
- CROW-Fietsberaad, 2022.** CROW-Fietsberaad. *Geactualiseerde aanbevelingen voor de breedte van fietspaden 2022*. <https://www.fietsberaad.nl/getmedia/e57e2986-5719-413f-bc6a-7d37bb7a36c5/Geactualiseerde-aanbevelingen-voor-de-breedte-van-fietspaden-2022-versie2.pdf.aspx?ext=.pdf>, 2022.
- Danmarks Statistik, 2024a.** Danmarks Statistik. *FOLK1AM: Folketal den 1. i måneden efter område, køn og alder*. <https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/selectvarval/define.asp?PLanguage=0&subword=tabssel&MainTable=FOLK1AM&PXSID=239851&tablestyle=&ST=SD&buttons=0>, 2024a.
- Danmarks Statistik, 2024b.** Danmarks Statistik. *Population 1. January by time and urban and rural areas*. <https://www.statbank.dk/BY1>, 2024b.
- Danmarks Statistik, 2022.** Danmarks Statistik. *Næsten hver fjerde bor i hovedstadsområdet*. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=37835>, 2022.
- Danmarks Statistik, 2023.** Danmarks Statistik. *Cykler*.
<https://www.dst.dk/da/informationsservice/oss/cykler>, 2023.
- Danmarks Tekniske Universitet, 2023.** Danmarks Tekniske Universitet. *Transportvaneundersøgelsen - 2022*.
<https://www.man.dtu.dk/myndighedsbetjening/transportvaneundersogelsen-tu-/udgivelser>, 2023.
- Det Nationale Videncenter for cykelfremme, u.d.** Det Nationale Videncenter for cykelfremme. *Cykelregnskabet*.
<https://stormgmtpie.z6.web.core.windows.net/cykelregnskab.html>, u.d.
- European Commission, 2023.** European Commission. *Facts and Figures Cyclists*.
https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/e916d096-cdae-4979-8700-0c81db3fbde6_en?filename=ff_cyclists_20230213.pdf, 2023.

- Freetrailer, u.d.** Freetrailer. *Lej en elektrisk ladcykel*.
<https://freetrailer.com/dk/produkter/ladcykel/>, u.d.
- Fyhri og Sundfør, 2020.** Aslak Fyhri og Hanne Beate Sundfør. *Do people who buy e-bikes cycle more?* <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102422>, 2020.
- Færdselsstyrelsen, 2018.** Færdselsstyrelsen. *Ny forsøgsordning for speed pedelecs*.
[https://www.fstyr.dk/Media/638179180358754419/Ny%20fors%c3%b8gsordning%20for%20el-cykler%20\(speed%20pedalics\).pdf](https://www.fstyr.dk/Media/638179180358754419/Ny%20fors%c3%b8gsordning%20for%20el-cykler%20(speed%20pedalics).pdf), 2018.
- Garcia et al., 2015.** Alfredo Garcia, Fernando Agustin Gomez, Carlos Llorca og Antonio Angel-Domenech. *Effect of width and boundary conditions on meeting maneuvers on two-way separated cycle tracks*.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.02.019>, 2015.
- Greibe og Buch, 2016.** Poul Greibe og Thomas Skallebæk Buch. *Capacity and Behaviour on One-way Cycle Tracks of Different Widths*.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.011>, 2016.
- Hatfield et al., 2019.** J. Hatfield, R.G. Poulos, S.M. Murphy, L.K. Flack, C. Rissel, R. Grzebieta og A.S. McIntosh. *Safety aspects of riding with children: Descriptive analysis of adult riders' self-report*. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.06.012>, 2019.
- Heydon og Lucas-Smith, 2014.** Robin Heydon og Martin Lucas-Smith. *Making Space for Cycling*. <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals3/MakingSpaceForCycling.pdf>, 2014.
- Kroesen, 2017.** Maarten Kroesen. *To what extent do e-bikes substitute travel by other modes? Evidence from the Netherlands*.
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.04.036>, 2017.
- Rambøll, u.d.** Rambøll. *SurveyXact*. <https://rambollxact.dk/surveyxact>, u.d.
- Riggs og Schwartz, 2018.** William Riggs og Jana Schwartz. *The impact of cargo bikes on the travel patterns of women*. <https://doi.org/10.1080/21650020.2018.1553628>, 2018.
- Ringel et al., 2023.** Laura Ringel, Clemens Kielhauser og Bryan T. Adey. *Wider view over bicycle crashes: Complementing and extending bicycle crash statistics in urban areas using surveys*. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.09.018>, 2023.
- Romanillos og Gutiérrez, 2019.** Gustavo Romanillos og Javier Gutiérrez. *Cyclists do better. Analyzing urban cycling operating speeds and accessibility*.
<https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1575493>, 2019.
- Royal RAI Association, 2024.** Royal RAI Association. *Mobiliteit in Cijfers Tweewielers 2023 - 2024*.
<https://www.raivereniging.nl/secties/fietsen/kennis/marktinformatie/statistieken/mobiliteit-in-cijfers-tweewielers-2023-2024/>, 2024.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, u.d. Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur. *Skærmkort Dæmpet*, u.d.

SWOV, 2022. SWOV. *Pedelecs and speed pedelecs. SWOV fact sheet*.
<https://swov.nl/en/fact-sheet/pedelecs-and-speed-pedelecs>, 2022.

SWOV, 2023. SWOV. *Cyclists. SWOV fact sheet*.
<https://swov.nl/en/fact-sheet/cyclists>, 2023.

Trafitec, 2014. Trafitec. *Bredde af cykelstier: Analyse af adfærd og kapacitet*.
<https://trafitec.dk/wp-content/uploads/2023/05/183-Bredde-af-cykelstier-Analyse-af-adfaerd-og-kapacitet-Baggrundsrapport.pdf>, 2014.

Transportministeriet, 2016. Transportministeriet. *BEK nr 976 af 28/06/2016 - Bekendtgørelse om cyklers indretning og udstyr m.v.*
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/976>, 2016.

Vejdirektoratet, 2023a. Vejdirektoratet. *Grundlag for udformning af trafikarealer*.
<https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/c624a4f4d3b94881864ab1c066494ed0?showExact=true>, 2023a.

Vejdirektoratet, 2023b. Vejdirektoratet. *Kørekurver for specialcykler og analyse af cykeløer*. <https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/b8d037c11b91449082ffd3d9cc3226ef?showExact=true>, 2023b.

Vejdirektoratet, 2016. Vejdirektoratet. *Supercykelstier*.
<https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/73dcd469bf9341778c23d7a874135f8a?showExact=true>, 2016.

Vejdirektoratet, 2019. Vejdirektoratet. *Tværsprofiler i byer*.
<https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/vd20190006?showExact=true>, 2019.

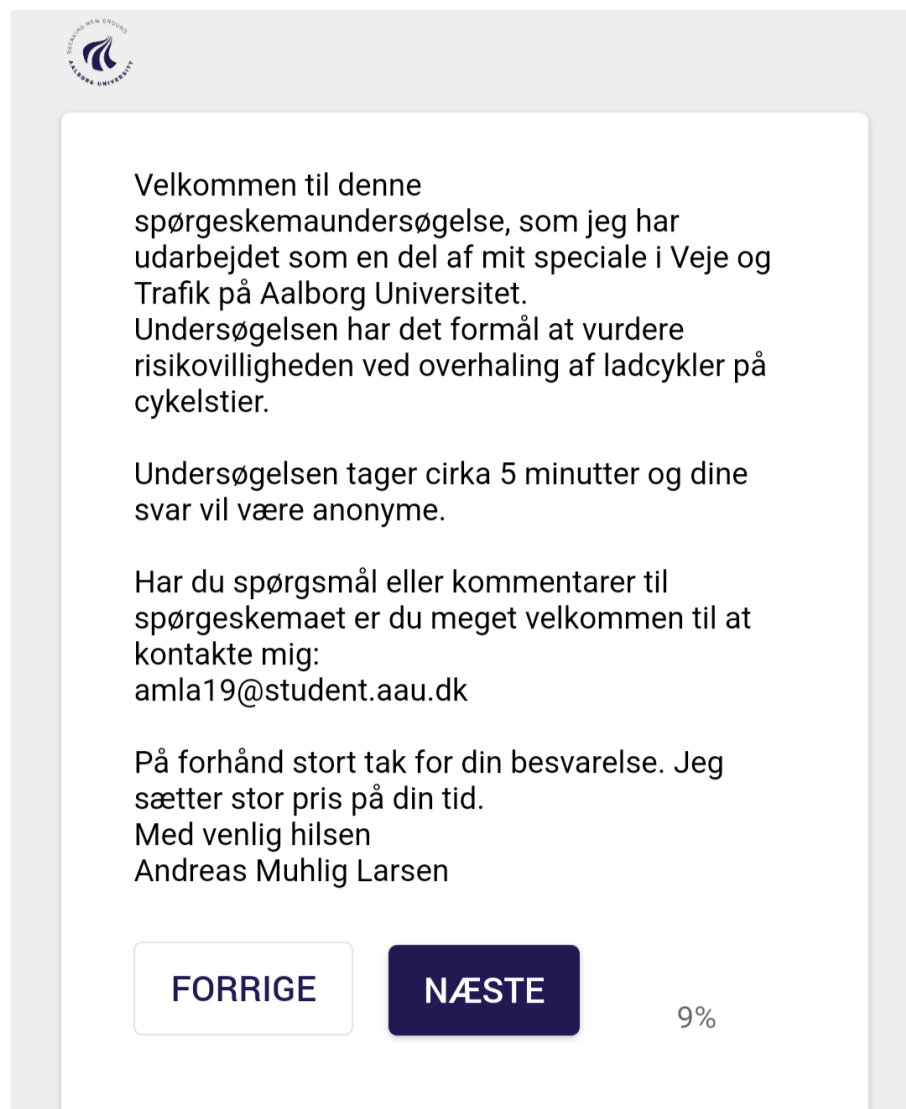
Via Trafik, 2022. Via Trafik. *Jyllinge-Stenløseruten*.
<https://supercykelstier.dk/wp-content/uploads/2022/05/Resumesider-og-efteranalyse-samlet-pdf-komprimeret.pdf>, 2022.

Via Trafik, 2019. Via Trafik. *Roskilderuten - Førmålling*.
<https://supercykelstier.dk/wp-content/uploads/2019/11/F%C3%B8ranalyse-Roskilderuten-2019.11.27.pdf>, 2019.

ZIV – Die Fahrradindustrie, 2024. ZIV – Die Fahrradindustrie. *Marktdaten Fahrräder und E-Bikes für 2023*. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2024/03/ZIV_Marktdatenpraesentation_2024_fuer_GJ_2023.pdf, 2024.

Spørgeskema A

Dette bilag gengiver spørgeskemaet som blev distribueret til respondenterne. Spørgeskemaet er vist, som det vil se ud når det blev åbnet via mobiltelefon.





Velkommen til denne
spørgeskemaundersøgelse, som jeg har
udarbejdet som en del af mit speciale i Veje og
Trafik på Aalborg Universitet.
Undersøgelsen har det formål at vurdere
risikovilligheden ved overhaling af ladcykler på
cykelstier.

Undersøgelsen tager cirka 5 minutter og dine
svar vil være anonyme.

Har du spørgsmål eller kommentarer til
spørgeskemaet er du meget velkommen til at
kontakte mig:
amla19@student.aau.dk

På forhånd stort tak for din besvarelse. Jeg
sætter stor pris på din tid.
Med venlig hilsen
Andreas Muhlig Larsen

FORRIGE **NÆSTE** 9%

Figur A.1. Introduktionssiden til spørgeskemaet



Hvilket køn identificerer du dig mest med?

Mand

Kvinde

Foretrækker ikke at sige

Andet

Hvad er din alder? (Indtast tal fx 28)

Angiv dit postnummer

Figur A.2. Første del af baggrundsspørgsmål

Hvad bor du i?

Enkeltstående hus

Rækkehus

Lejlighed/etageejendom

Landejendom

Kollegie

Andet

Har du børn?

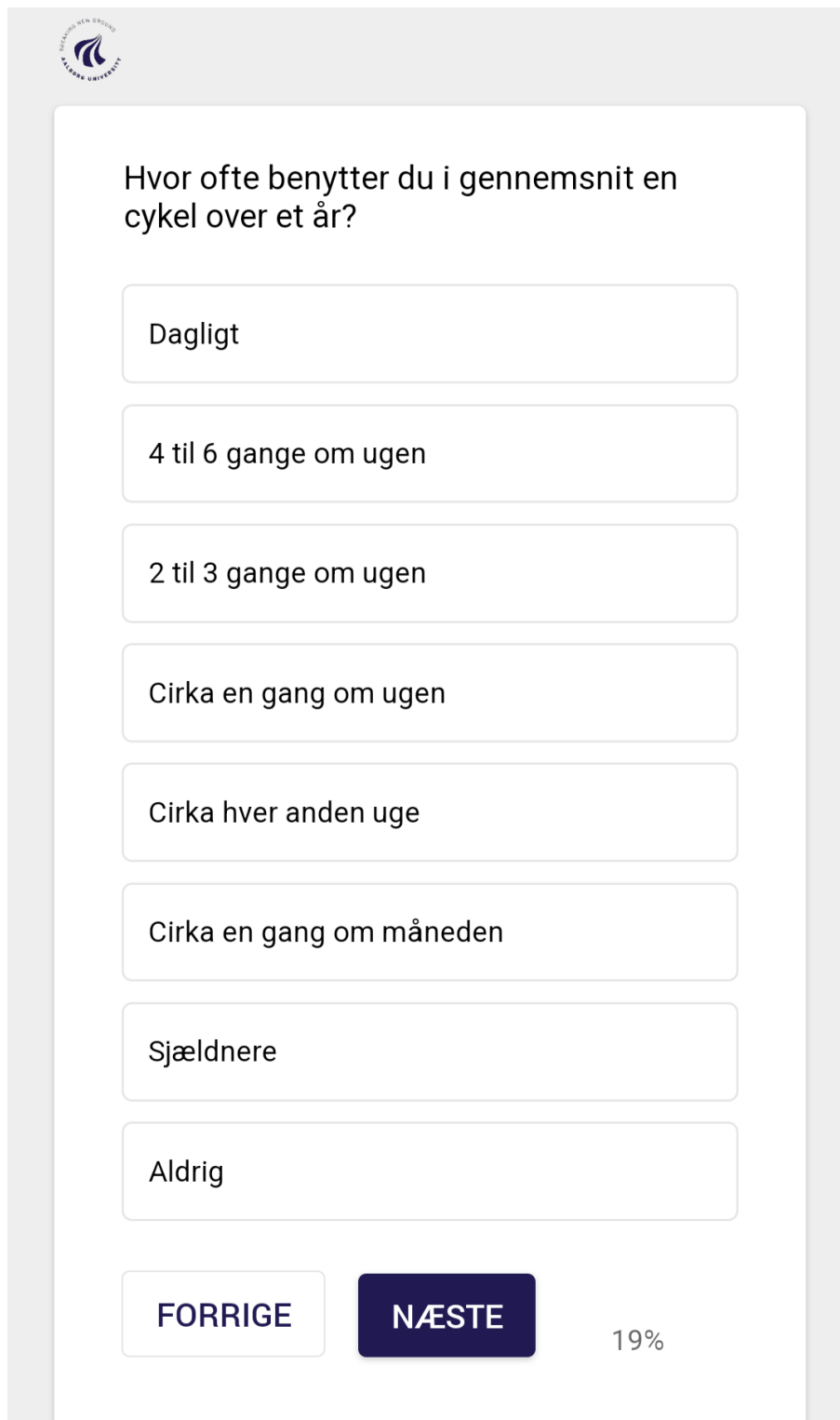
Ja

Nej

Hvor mange bor i husstanden inklusiv dig?

FORRIGE NÆSTE 14%

Figur A.3. Anden del af baggrundsspørgsmål



The image shows a survey interface for Aarhus University. At the top left is the university's logo. The main question is 'Hvor ofte benytter du i gennemsnit en cykel over et år?'. Below the question are eight radio button options: 'Dagligt', '4 til 6 gange om ugen', '2 til 3 gange om ugen', 'Cirka en gang om ugen', 'Cirka hver anden uge', 'Cirka en gang om måneden', 'Sjældnere', and 'Aldrig'. At the bottom, there are two buttons: 'FORRIGE' and 'NÆSTE'. The 'NÆSTE' button is highlighted in dark blue and has a '19%' label next to it, indicating that 19% of respondents have selected this option.

Hvor ofte benytter du i gennemsnit en cykel over et år?

☐ Dagligt

☐ 4 til 6 gange om ugen

☐ 2 til 3 gange om ugen

☐ Cirka en gang om ugen

☐ Cirka hver anden uge

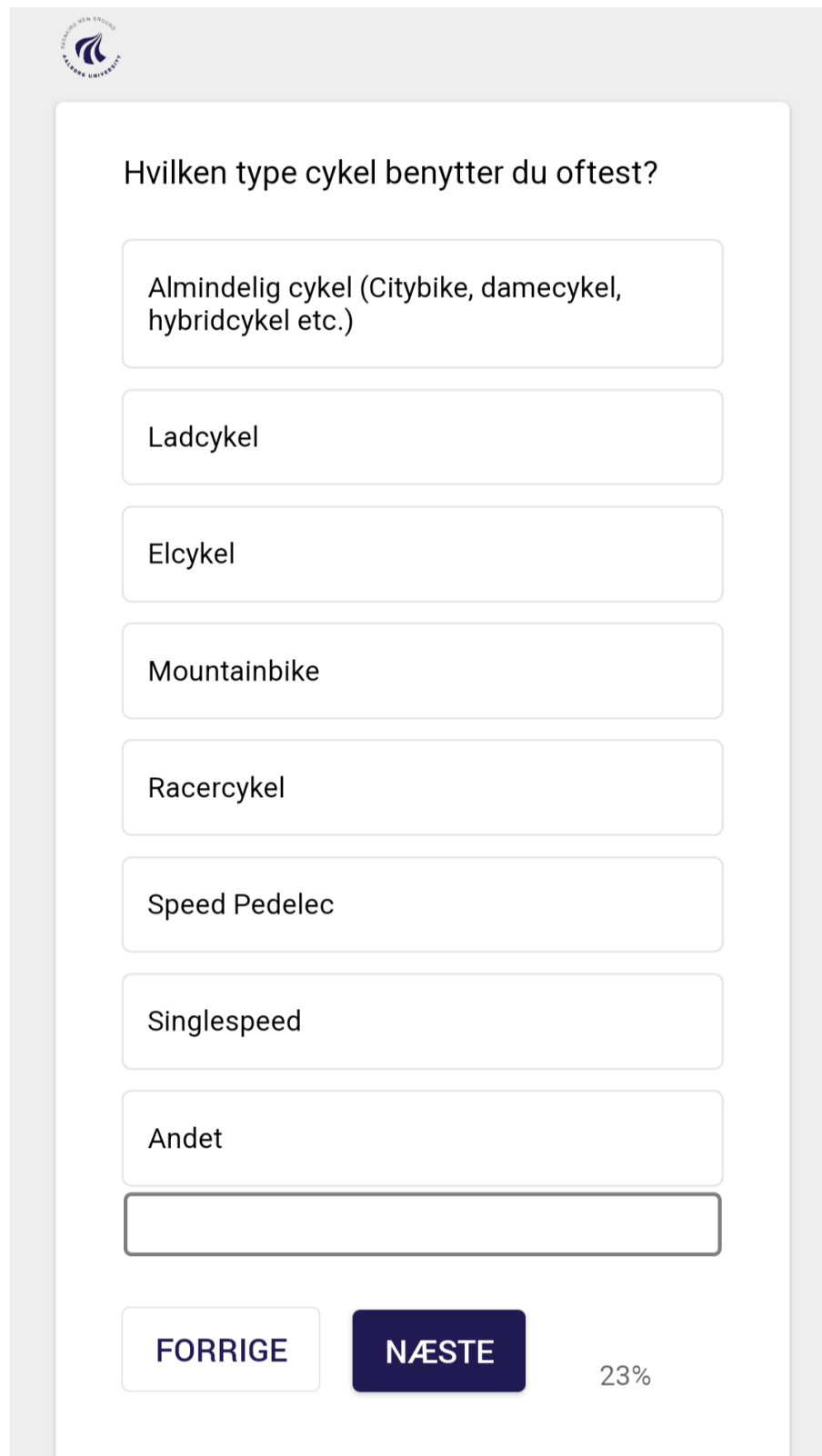
☐ Cirka en gang om måneden

☐ Sjældnere

☐ Aldrig

19%

Figur A.4. Hvor ofte man benytter sig af en cykel. Hvis der bliver svaret "sjældnere" eller "aldrig", afsluttes spørgeskemaet og går hen til slutsiden på figur A.21



Hvilken type cykel benytter du oftest?

Almindelig cykel (Citybike, damecykel, hybridcykel etc.)

Ladcykel

Elcykel

Mountainbike

Racercykel

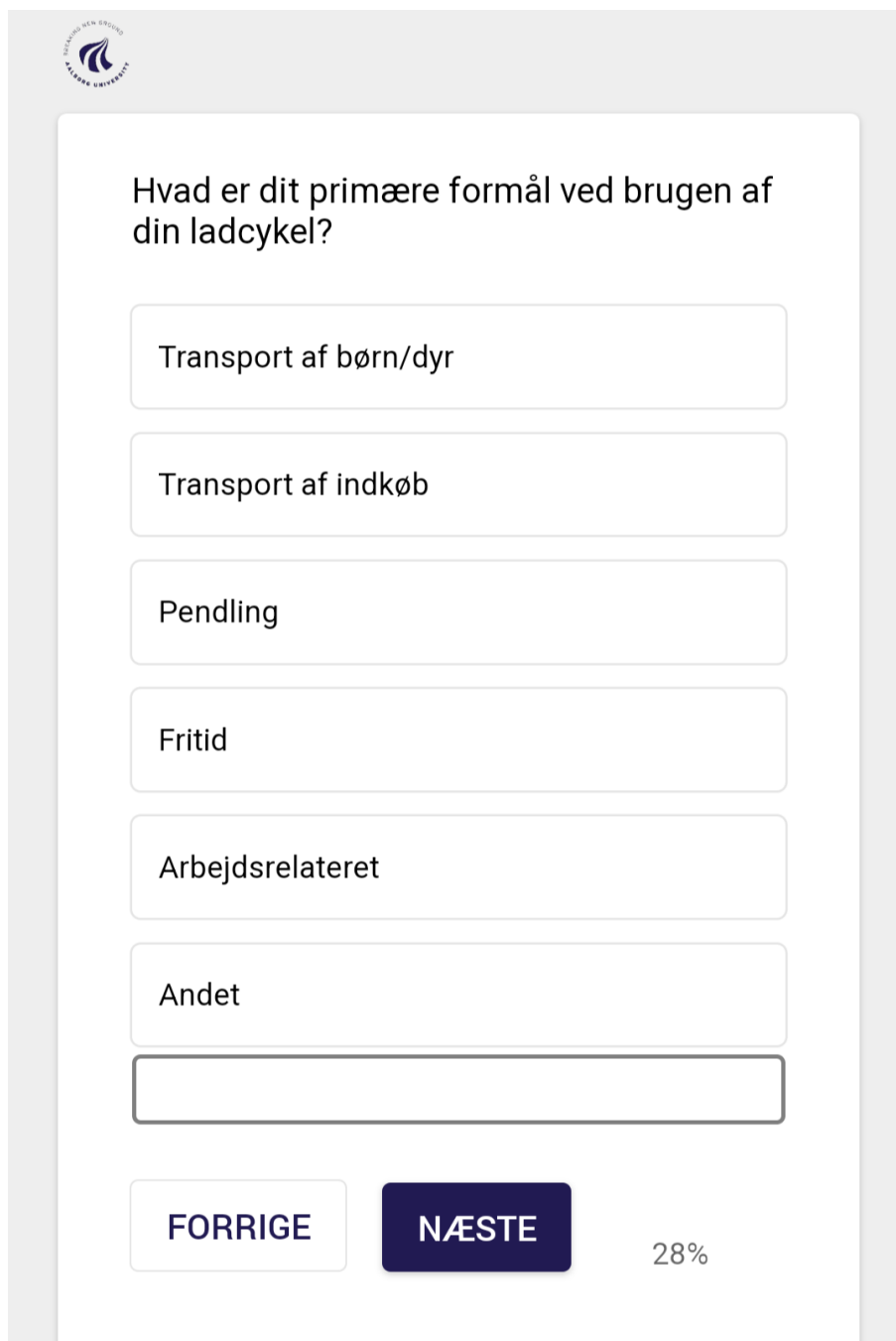
Speed Pedelec

Singlespeed

Andet

FORRIGE NÆSTE 23%

Figur A.5. Den mest benyttede cykeltype. Hvis der ikke bliver svaret "ladcykel", springer spørgeskemaet frem til figur A.7



Hvad er dit primære formål ved brugen af din ladcykel?

☐ Transport af børn/dyr

☐ Transport af indkøb

☐ Pendling

☐ Fritid

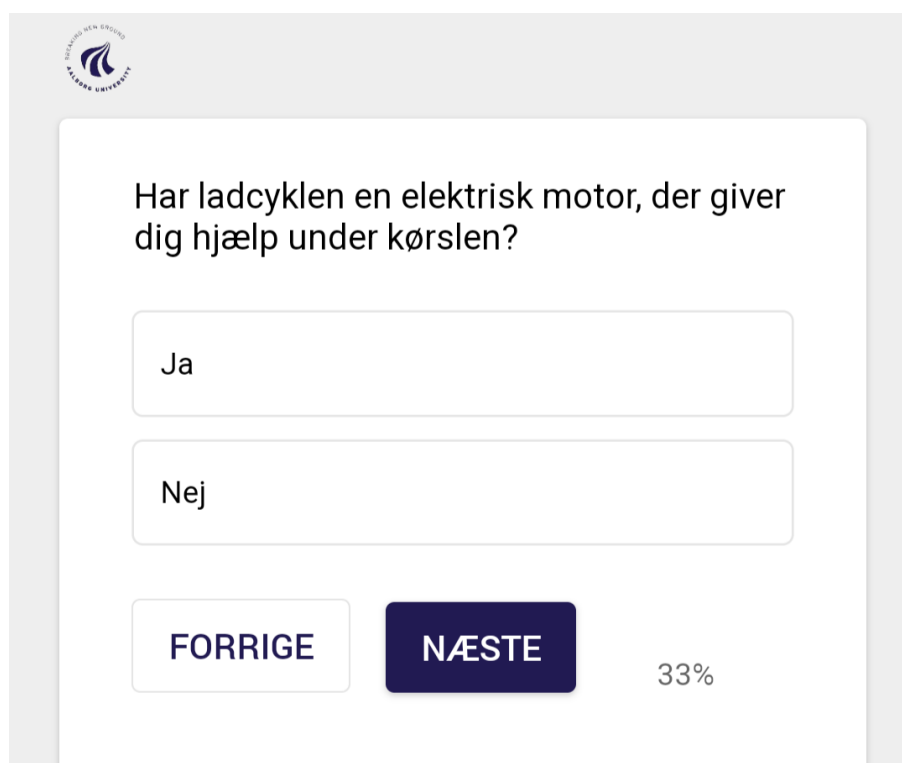
☐ Arbejdsrelateret

☐ Andet

☐

28%

Figur A.6. Primære formål ved benyttelse af ladcykel. Dette spørgsmål blev kun vist hvis der blev svaret "ladcykel" på forrige spørgsmål



Har ladcyklen en elektrisk motor, der giver dig hjælp under kørslen?

Ja

Nej

FORRIGE NÆSTE 33%

Figur A.7. Om den ladcyklen har en elektrisk motor som hjælper. Dette spørgsmål blev ligesom det forrige kun vist der blev besvaret "ladcykel" på spørgsmålet omkring den mest benyttede cykeltype



I det følgende vil du blive præsenteret for en række scenarier, hvor du som cyklist skal angive sandsynligheden for, at du **vil overhale på det tidspunkt, hvor billedet er taget, og ikke efter at den mulige modkørende trafik er passeret**. I de forskellige scenarier er der både enkeltrettede cykelstier samt dobbeltrettede cykelstier. Cykelstierne har forskellige bredder.

I de forskellige situationer skal det antages at **du kører med en væsentlig højere hastighed end den forankørende ladcykel**. Du kører med en hastighed på cirka 20 km/t hvor den forankørende ladcykel antages at køre med en hastighed på omkring 15 km/t.

FORRIGE **NÆSTE** 38%

Figur A.8. Introduktion til scenarierne



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 42%

Figur A.9. Scenarie 1 - bred enkeltrettet cykelsti



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 47%

Figur A.10. Scenarie 2 - mellembred enkeltrettet cykelsti



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 52%

Figur A.11. Scenarie 3 - smal enkeltrettet cykelsti



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?
Der er i denne situation **ingen modkørende.**





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 57%

Figur A.12. Scenarie 4 - bred dobbeltrettet cykelsti uden modkørende



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?
Der er i denne situation en **modkørende cyklist**.





1 (Meget usandsynligt) 2 3 4 5 (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 61%

Figur A.13. Scenarie 5 - bred dobbeltrettet cykelsti med en modkørende cyklist



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet? Der er i denne situation en **fodgænger** der går i modsatte retning af dig.





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE NÆSTE 66%

Figur A.14. Scenarie 6 - bred dobbeltrettet cykelsti med fodgænger der går i modsatte side af stien



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?
Der er i denne situation **ingen modkørende.**





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 71%

Figur A.15. Scenarie 7 - mellembred dobbeltrettet cykelsti uden modkørende



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet? Der er i denne situation en **modkørende cyklist**.





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 76%

Figur A.16. Scenarie 8 - mellembred dobbeltrettet cykelsti med en modkørende cyklist



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet? Der er i denne situation en **fodgænger** der går i modsatte retning af dig.





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 80%

Figur A.17. Scenarie 9 - mellembred dobbeltrettet cykelsti med en fodgænger der går i modsatte side af stien



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet? Der er i denne situation **ingen modkørende**.





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE NÆSTE 85%

Figur A.18. Scenarie 10 - smal dobbeltrettet cykelsti uden modkørende



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet?
Der er i denne situation en **modkørende cyklist**.





1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE **NÆSTE** 90%

Figur A.19. Scenarie 11 - smal dobbeltrettet cykelsti med en modkørende cyklist



Hvad er sandsynligheden for, at du vil overhale på det tidspunkt vist på billedet? Der er i denne situation en **fodgænger** der går i modsatte retning af dig.

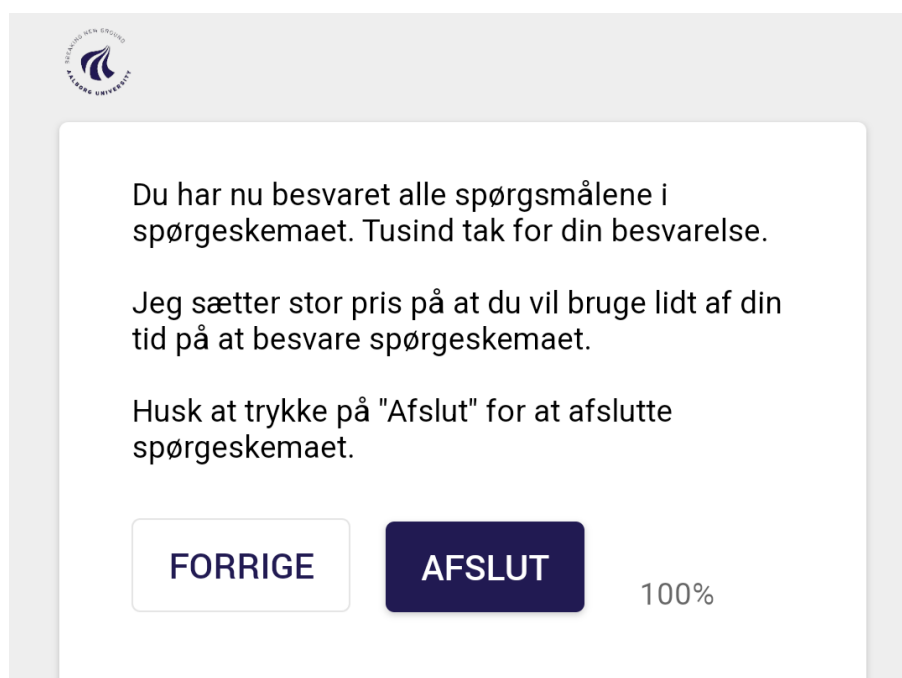




1 2 3 4 5
(Meget usandsynligt) (Meget sandsynligt)

FORRIGE NÆSTE 95%

Figur A.20. Scenarie 12 - smal dobbeltrettet cykelsti med en fodgænger der går modsatte side af stien



Figur A.21. Afslutningsiden til spørgeskemaet.