

Karoline Hestsveen  
Andrea Rekdal

# Tilrettelegging for syklistar i rundkjøringer

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk

Veileder: Thomas Jonsson

Juni 2021



Karoline Hestsveen  
Andrea Rekdal

# Tilrettelegging for syklister i rundkjøringer

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk  
Veileder: Thomas Jonsson  
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for ingeniørvitenskap  
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Kunnskap for en bedre verden



---

## Forord

Denne masteroppgaven er skrevet av Karoline Hestsveen og Andrea Rekdal ved Institutt for bygg- og miljøteknikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet våren 2021. Masteroppgaven er det avsluttende arbeidet for studieretningen veg innenfor studiet Bygg- og miljøteknikk, og utgjør 30 studiepoeng for hver av kandidatene.

Det rettes en stor takk til veileder Thomas Jonsson, professor i trafikksikkerhet, for hjelp til å definere oppgaven og gode faglige innspill underveis. Vi vil også takke ekstern veileder i Trondheim kommune, Richard Liodden Sanders, for nyttige innspill og hjelp med spørreundersøkelsen.

Trondheim juni 2021



Andrea Rekdal



Karoline Hestsveen

---

## Abstract

The Norwegian Ministry of Transport has a goal of increasing the share of urban trips taken by bike, to counteract the anticipated increase in car transport due to growing populations in urban areas. In order to make this possible, infrastructure that allows for safe and efficient cycling must be in place. Roundabouts are notorious among cyclists, for their non-bike-friendly and often inconsistent design. This causes them to act as a barrier, stopping people from biking instead of driving. In order to improve bike infrastructure through and around roundabouts, more insight regarding cyclist safety is needed.

An observational study of urban roundabouts in Trondheim is paired with a questionnaire, focusing on how cyclists experience risk in roundabouts and how they choose to mitigate it. The observational study takes place in three roundabouts of different size and design, making it possible to collect data on cyclist behavior on different bike facilities. As a prestudy for this master thesis a literature review was carried out, which formed a basis for the research. The literature identifies edge riding as dangerous for cyclists, as this causes cyclists to appear in vehicles' blind spots. An adapted version of the review is included in this report.

The research carried out shows that cyclists are likely to ride on the edge of the lane through roundabouts rather than in the middle. Cyclists arriving at roundabouts in bike lanes are also more likely to ride along the edge compared to cyclists who travel in mixed traffic. A majority of cyclists prefer separate solutions, however these are often viewed by cyclists as impractical, causing unnecessary stops and detours. Measures recommended as a result of this research are split between measures for small, one-lane roundabouts with low traffic volumes, and multi-lane roundabouts. In small roundabouts, signs and road marking urging cyclists and motorist to merge before entering the roundabout is recommended. This should be combined with traffic calming measures. In larger roundabouts, separate cycling facilities should be the norm. Cars may be required to yield, improving flow for cyclists.

---

## Sammendrag

Et mål i Nasjonal transportplan er å øke sykkelandelen i byområder til 20%. For å oppnå dette må sykling bli et mer attraktivt fremkomstmiddel gjennom sammenhengende, sømløse og trafikksikre løsninger. Det er bred enighet om at rundkjøringer bidrar til økt trafikksikkerhet og bedre trafikkavvikling for bilister, sammenlignet med andre kryssløsninger. Dette gjelder imidlertid ikke for syklistene. Forskning på fagfeltet bekrefter at syklistene er mer utsatt enn bilister i rundkjøringer og at det oppstår flere sykkelulykker i rundkjøringer sammenlignet med tradisjonelle kryss. I tillegg påpeker flere studier at syklistene føler seg utrygge blant kjøretøy i trafikken, noe som gjenspeiles i syklistenes valg av plassering gjennom rundkjøringer. Det bør derfor etableres løsninger som ivaretar sikkerheten til syklistene, samtidig som fremkommeligheten er bevart.

Litteratur og forskning på fagfeltet identifiserer parallellkjøring som et svært risikofylt bevegelsesmønster for syklistene. Dette skyldes at syklistene risikerer å ligge i kjøretøyenes blindsoner når de kjører side om side med bilene, slik at de ikke blir sett. Det er derfor viktig at syklistene tar sin plass i veibanen, heller enn å ligge langs kanten. Flere forskere beskriver et fenomen omtalt som *looked but failed to see*-fenomenet, som går ut på at bilister mislykkes i å oppfatte syklistene fordi de ikke forventer å se disse i rundkjøringer. Dette kan føre til misforståelser og ulykker mellom trafikantgruppene. Det er også funnet at bilister er mer oppmerksomme på syklistene i rundkjøringer uten særlig tilrettelegging og at kritiske situasjoner ofte oppstår på vei inn og ut av en rundkjøring.

For å danne et bilde av hvordan syklistene benytter rundkjøringer i dag og hvorfor de sykler som de gjør, ble det utarbeidet en spørreundersøkelse som ble delt på en rekke Facebook-sider for aktive syklistene. Spørreundersøkelsen stiller spørsmål om sykkelvaner, trygghetsfølelse og rutevalg gjennom rundkjøringer, samt hvilke faktorer som påvirker disse valgene. Det viser seg at flertallet føler seg utrygge som syklist i rundkjøring og at faren for å ikke bli sett av andre trafikanter er den viktigste årsaken til dette. I tillegg er faktorer som mye trafikk og bilister som ikke overholder vikeplikten viktige bidrag. De viktigste faktorene som påvirker rutevalg gjennom rundkjøring er hvor de skal i rundkjøringen, mengde trafikk og tungtrafikk. Flertallet av syklistene svarer at de hadde valgt en plassering i veibanen, heller enn fortauet, gjennom flere av rundkjøringene som presenteres.

For å bekrefte eller avkrefte resultatene fra spørreundersøkelsen ble det også gjennomført en observasjonsstudie i tre utvalgte rundkjøringer i Trondheim. Her var målet å undersøke hvordan syklistene faktisk sykler og hvordan ulike utformingsfaktorer, grad av tilrettelegging og trafikkmengde påvirker dette. I den store rundkjøringen, RK2-stor, viste det seg at færre syklistene velger veibanen gjennom rundkjøringen enn det som kom frem i spørreundersøkelsen og at mange foretrekker separat gang- og/eller sykkelvei. Sykkelfelt på vei inn i rundkjøringen gjør at flere syklistene holder veibanens høyre kant og sykler parallelt med bilene, noe litteraturen knytter opp mot høy risiko.

For å øke sikkerheten til syklistene og for å bedre fremkommeligheten i små rundkjøringer, er det viktig å oppfordre syklistene til å flette med bilene tidlig og til å sykle i midten av veibanen gjennom rundkjøringen. Av denne grunn anbefales det å avslutte sykkelfeltet tidligere før sirkulasjonsarealet slik at syklistene ikke følger veibanens høyre kant gjennom resten av rundkjøringen. I tillegg bør skilting og markering i veibanen informere alle trafikanter om at fletting mellom syklistene og kjøretøy skal inntreffe. I større rundkjøringer med mer enn ett felt føler syklistene seg tryggere i beskyttede løsninger, og det anbefales dermed separat sykkelvei rundt hele rundkjøringen. For å øke fremkommeligheten og flyten til syklistene er det hensiktsmessig å ha en sirkulær utforming på sykkelveien slik at den følger bevegelsesmønsteret til bilistene i rundkjøringen. Andre tiltak vil være informasjonskampanjer og opplæring for både syklistene og bilistene om hvordan man skal ferdes i rundkjøringer på en tryggest mulig måte.

---

# Innhold

<b>Forord</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>iii</b>
<b>Figurer</b>	<b>vi</b>
<b>Tabeller</b>	<b>viii</b>
<b>Ordforklaring</b>	<b>ix</b>
<b>Forkortelser</b>	<b>x</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn . . . . .	1
1.2 Problemstilling . . . . .	2
1.3 Oppgavens oppbygging . . . . .	2
1.4 Avgrensninger og omfang . . . . .	4
<b>2 Standarder og regelverk</b>	<b>5</b>
2.1 Regelverk . . . . .	5
2.2 Utforming . . . . .	6
2.3 Standarder og anbefalinger . . . . .	7
2.3.1 Norge . . . . .	7
2.3.2 Europa . . . . .	11
<b>3 Litteraturstudie</b>	<b>13</b>
<b>4 Spørreundersøkelse</b>	<b>18</b>
4.1 Metode . . . . .	18
4.1.1 Bakgrunn for spørreundersøkelse . . . . .	18
4.1.2 Gjennomføring . . . . .	18
4.1.3 Begrensninger og svakheter . . . . .	19



---

4.2	Datainnsamling . . . . .	20
4.3	Resultat og analyse . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Observasjonsstudie</b>	<b>32</b>
5.1	Metode . . . . .	32
5.1.1	Bakgrunn for observasjonsstudie . . . . .	32
5.1.2	Gjennomføring . . . . .	32
5.1.3	Begrensninger og svakheter . . . . .	35
5.2	Datainnsamling . . . . .	37
5.3	Resultat og analyse . . . . .	40
5.3.1	Utforming . . . . .	40
5.3.2	Trafikkmengde . . . . .	46
5.3.3	Størrelse . . . . .	48
<b>6</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>53</b>
7.1	Forskningsspørsmål . . . . .	53
7.2	Anbefalinger . . . . .	54
7.2.1	Liten rundkjøring . . . . .	54
7.2.2	Stor rundkjøring . . . . .	57
7.3	Videre arbeid . . . . .	59
<b>Vedlegg</b>		<b>62</b>
A	Observasjonsskjema . . . . .	62
B	Spørreundersøkelse . . . . .	63

---

## Figurer

1	Ulike elementer i en rundkjøring. . . . .	6
2	To typer utforminger på rundkjøring. . . . .	7
3	Rundkjøring med blandet trafikk og ledesone for syklistene. . . . .	8
4	Rundkjøring med sykkelvei som egen arm. . . . .	9
5	Rundkjøring mellom Olav Kyrres gate, Mauritz Hansens gate og Vangslunds gate. . . . .	9
6	Rundkjøringer med beskyttet sykkelfelt. . . . .	10
7	Rundkjøring mellom Haakon VIIs gate og Lade alle. . . . .	10
8	Separat løsning i rundkjøring mellom Henrik Ibsens gate og Tjensvollveien i Stavanger. . . . .	11
9	Skisserte løsninger av separat sykkelvei fra <i>Design Manual for Bicycle Traffic</i> . . . . .	12
10	Posisjon på vei inn, på vei ut og i sirkulasjonsarealet. . . . .	14
11	Konfliktpunkter i rundkjøring. . . . .	15
12	Sentraløyas betydning for sikt. . . . .	17
13	Prosentvis fordeling av alder. . . . .	21
14	Prosentvis fordeling av hvor ofte respondentene sykler. . . . .	21
15	Prosentvis fordeling av hvor trygge respondentene føler seg. . . . .	22
16	Prosentvis fordeling av foretrukket plassering gjennom rundkjøring med mye trafikk. . . . .	22
17	Faktorer som i stigende grad påvirker trygghetsfølelsen til respondentene. . . . .	24
18	Faktorer som i stigende grad påvirker plasseringen til respondentene. . . . .	25
19	Rutevalg gjennom rundkjøringer. . . . .	26
20	Rundkjøring mellom General Bangs veg, Byåsveien og Arnt Smistads veg. . . . .	29
21	RK2-stor, sett ovenfra, fra spørsmål stilt i spørreundersøkelsen. . . . .	30
22	RK2-stor, sett fra Strindvegen vest, fra spørsmål stilt i spørreundersøkelsen. . . . .	30
23	RK1-liten – Rundkjøringen mellom S.P. Andersens veg, Sorgenfriveien og Klæbuveien. . . . .	33
24	RK2-stor – Rundkjøringen mellom Dybdahls veg, Strindvegen og Torbjørn Bratts veg. . . . .	34
25	RK3-liten – Rundkjøringen mellom Kong Øysteins veg og Sigurd Jorsalfars veg. . . . .	34
26	Arm inn i RK1-liten og RK3-liten. . . . .	35
27	Populære rutevalg for syklistene fra Dybdahls veg. . . . .	41
28	Populære rutevalg for syklistene fra Strindvegen vest. . . . .	41

---

29	Populære rutevalg fra Klæbuveien sør. . . . .	43
30	Populære rutevalg fra fra Kong Øysteins veg nordøst. . . . .	44
31	Posisjon inn sammenlignet med posisjon i rundkjøringen (RK1-liten). . . . .	45
32	Posisjon inn sammenlignet med posisjon i rundkjøringen (RK3-liten). . . . .	45
33	Posisjon i rushtid sammenlignet med utenfor rushtid (RK2-stor). . . . .	46
34	Nedkjørt areal på rabatt i RK2-stor. . . . .	47
35	Posisjon i rushtid sammenlignet med utenfor rushtid (RK1-liten). . . . .	48
36	Posisjon i sirkulasjonsarealet. . . . .	49
37	Forslag til fletteskilt mellom syklistere fra sykkelfelt og bilister i veibanen. . . . .	55
38	Forslag til oppmerking i veibanen. . . . .	56
39	Delesymbol (sharrows). . . . .	57
40	Eksempel på en rundkjøring i Nederland. . . . .	58

---

## Tabeller

1	Oversikt over resultater fra kjikvadrattest. . . . .	28
2	Totalt antall observasjoner RK1-liten. . . . .	37
3	Totalt antall observasjoner RK2-stor. . . . .	37
4	Totalt antall observasjoner RK3-liten. . . . .	37
5	Registrerte posisjoner gjennom RK1-liten. . . . .	38
6	Registrerte posisjoner gjennom RK2-stor. . . . .	39
7	Registrerte posisjoner gjennom RK3-liten. . . . .	40

---

## Ordforklaring

**Sykkelfelt** – Sykkelfelt er egne kjørefelt for syklister i samme veibane som øvrig trafikk. Sykkelfeltet er markert med skilt og oppmerking i veibanen. Det er kun tillatt å sykle i en retning i sykkelfeltet.

**Sykkelvei** – Sykkelvei er egne kjørebane beregnet for syklister og er separert fra øvrig trafikk. Det finnes både enveis og toveis sykkelveier.

**Separate løsninger** – Med separate løsninger menes løsninger og tilrettelegging for syklister som er fysisk adskilt fra øvrige trafikanter. Sykkelvei er et eksempel på en separat løsning for syklister.

**Integrerte løsninger** – Med integrerte løsninger menes løsninger hvor sykkeltilretteleggingen er en del av infrastrukturen til øvrige trafikanter. Her deler syklister og andre kjøretøy samme veibane. Eksempel på integrert løsning er sykkelfelt.

**Parallellkjøring** – Parallellkjøring er når syklister sykler side om side med andre kjøretøy i samme kjørefelt. Ved parallellkjøring danner syklister og kjøretøyene to trafikkstrømmer i samme kjørebane.

---

## Forkortelser

**RK1-liten** – Rundkjøringen mellom S.P. Andersens veg, Sorgenfriveien og Klæbuveien.

**RK2-stor** – Rundkjøringen mellom Dybdahls veg, Torbjørn Bratts veg og Strindvegen.

**RK3-liten** – Rundkjøringen mellom Kong Øysteins veg og Sigurd Jorsalfars veg.

**ÅDT** – Årsdøgntrafikk

---

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Nasjonal transportplan er grunnlaget for transportpolitikken som føres i Norge, og i den nyeste planen, for perioden 2022-2033, trekkes nullvekstmålet frem. Nullvekstmålet sier at "I byområdene skal klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange." (Meld. St. 20 (2020-2021), 2021). Skal dette målet nås må sykkel som transportmiddel velges over bil i større grad enn i dag. Den lokale oppfølgingen av dette skjer gjennom byvekstavtaler. Det er inngått byvekstavtaler for Oslo-området, Bergens-området, Trondheims-området og Nord-Jæren, og et langsiktig mål byvekstavtalene skal jobbe mot er at sykkelandelen skal økes til 20% i byområdene.

I Nasjonal transportplan 2022-2033 fremheves fem mål det skal satses mot for å oppnå et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem innen 2050. To av disse er at transportsektoren skal bidra til oppfyllelse av Norges klima- og miljømål og en enklere reisehverdag for befolkningen (Meld. St. 20 (2020-2021), 2021). Det vil være helt nødvendig å øke attraktiviteten til sykkel som transportmiddel for å kunne oppnå en reduksjon i klimagassutslipp fra transportsektoren, og for at flere skal velge å sykle er det essensielt at både fremkommeligheten og sikkerheten for sykkel bedres. For mange syklistene virker rundkjøringer nokså skremmende, og de oppleves trolig som en stor barriere for de som vurderer å sykle. Det er uklart for mange hva som er lov og ikke, og hvordan man skal forholde seg som syklist i rundkjøring. For denne trafikantgruppen er det viktig å forbedre sikkerheten, samt å tydeliggjøre hvordan en bør sykle for å være tryggest mulig.

Det er bred enighet om at rundkjøringer bidrar til økt trafiksikkerhet og bedre trafikkavvikling sammenlignet med andre kryssløsninger, men dette er i utgangspunktet for biler. Til tross for at rundkjøringer har færre konfliktpunkter enn tradisjonelle kryss og trafikkstrøm i kun en retning, er trafikkbildet likevel komplekst. Syklistene er en sårbar gruppe i trafikken, de har lettere for å bli liggende i blindsonen til andre kjøretøy og er den parten det vil få størst konsekvenser for dersom en ulykke inntreffer. Flere studier peker på at der antall ulykker med biler går ned i kryss ombygget til rundkjøringer, øker antall ulykker med sykkel (Jensen, 2013). TØI skriver også i sin rapport om trafiksikkerhet for syklistene at det gjennomsnittlig er flere sykkelulykker i rundkjøringer enn i andre kryss, men at dette naturligvis varierer med utformingen av rundkjøringen (Høye, 2017).

Rundkjøringer er i tillegg en krysstype som, i mange tilfeller, gir fotgjengere og syklistene som velger å ikke benytte veibanen en betydelig omvei. I Nasjonal transportplan 2022-2033 står det at behovene til syklistene, sammen med andre sårbare grupper, skal særlig vektlegges ved utforming, bygging, drift og vedlikehold av veianlegg (Meld. St. 20 (2020-2021), 2021). For at flere skal velge å sykle er det viktig at sykkelrutene oppleves som sammenhengende og at syklistene slipper å veksle mellom gang- og sykkelvei, veibane og separate sykkelanlegg, eller å ta lange omveier for å sykle trygge ruter. Rundkjøringer er ofte punkter hvor flere ulike løsninger møtes, slik at syklistene er nødt til å foreta et skifte fra en type løsning til en annen. Disse hyppige skiftene bidrar til dårligere fremkommelighet for syklistene, men skaper også uforutsigbarhet for bilistene slik at trafiksikkerheten senkes. Sykkelnettet preges av at det er enklere å skape en god løsning for enkelstreknings heller enn en sammenhengende løsning, og rundkjøringer er punkter hvor konsekvensene av dette kommer spesielt til syne.

Det vil være ulike tiltak som kan innføres for å bedre tilretteleggingen for syklistene i rundkjøringer. Alle rundkjøringer er ulike, på samme måte som at syklistene har ulike behov. Der noen vil føle seg tryggere i en separat sykkelvei, vil andre syklistene sette pris på effektiviteten og flyten det gir å kunne sykle gjennom en rundkjøring som en del av trafikkstrømmen. Det behøves derfor en kartlegging av hvordan dagens infrastruktur virker og hvordan syklistene opplever den, i tillegg til hvilke løsninger som er ønsket. Kunnskap om dette vil gjøre det mulig å legge til rette for at flere skal velge å sykle i årene som kommer.

---

## 1.2 Problemstilling

For å kunne nå målene om økt sykkelandel satt i blant annet byvekstavgiftene, vil det være naturlig å se på hvordan rundkjøringer kan tilrettelegges for syklister på best mulig måte. Uten et trygt og sammenhengende tilbud til syklister vil det heller ikke være realistisk å oppnå nullvekstmålet, som er lagt til grunn for norsk samferdselspolitikk. Den overordnede problemstillingen for denne masteroppgaven er derfor som følger:

*Hvordan kan man bedre tilrettelegge for syklister i rundkjøringer?*

For å kunne svare på dette er det utformet fire forskningsspørsmål:

1. *Hvordan benytter syklister rundkjøringer i dag?*  
Dette vil være nyttig for å kunne vurdere virkningen av dagens tiltak i rundkjøringer. Det vil også kunne gi bakgrunn for å vurdere hvordan syklister tilpasser seg trafikksituasjoner i rundkjøringer. En oversikt over syklisters atferd i rundkjøringer er et utgangspunkt for å kunne identifisere mulige tiltak for å bedre tilretteleggingen.
2. *Hva gjør at de sykler som de gjør?*  
Syklisters egen oppfatning av hva som er tryggest når de ferdes i rundkjøringer samsvarer ikke nødvendigvis med det som er skrevet i litteraturen eller det som bilistene oppfatter. Det vil derfor være viktig å finne ut hva som ligger bak syklisterens vurderinger når de ferdes i trafikken.
3. *Hva er gode løsninger?*  
For å kunne anbefale bedre løsninger trengs det en gjennomgang av hvilke løsninger som eksisterer og deres effekt. Sammen med resultater fra forskningsspørsmål 1. og 2. vil dette kunne gi et kunnskapsgrunnlag som kan gjøre det mulig å anbefale løsninger.
4. *Hva kan gjøres for å forbedre sikkerheten til syklister i rundkjøringer?*  
Sammenhenger og kunnskap funnet i forskningsspørsmål 1 – 3 vil kunne sees i sammenheng, slik at forslag til hvordan infrastrukturen kan forbedres kan presenteres.

## 1.3 Oppgavens oppbygging

### Kapittel 1 – Innledning

I dette kapittelet er bakgrunnen for oppgaven beskrevet, sammen med problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål. Oppgavens avgrensninger og omfang er også diskutert. Deler av oppgavens bakgrunn og problemstilling er hentet fra prosjektoppgaven.

### Kapittel 2 – Standarder og regelverk

Dette kapittelet består av en kort gjennomgang av de viktigste trafikkreglene for syklister i Norge og beskriver hvordan en skal forholde seg til sykling i veibane, sykkelfelt, gang- og sykkelvei, gågate/fortau, samt i rundkjøring. I tillegg er en standard rundkjøring i Norge illustrert med tilhørende elementer. Ulike typer rundkjøringer er beskrevet sammen med løsninger for gående og syklende. Videre diskuteres erfaringer og løsninger for syklende i Norge, og hvilke utformingskrav som er lagt til grunn for planlegging av nye rundkjøringer. Det samme er gjort for løsninger og praksis i Nederland og Danmark ettersom disse landene ligger langt fremme innen sykkelinfrastruktur. Deler av dette kapittelet er hentet fra prosjektoppgaven.



---

### **Kapittel 3 – Litteraturstudie**

Dette kapitlet består av en gjennomgang av eksisterende litteratur som omhandler sykkelinfrastruktur og kunnskap om sykling i rundkjøring. Kapitlet presenterer studier av overgangen fra tradisjonell kryssløsning til rundkjøring, og hvordan dette har påvirket ulykkesdata. Studier som tar for seg syklisters plassering og bevegelsesmønster gjennom rundkjøringer er beskrevet, og forslag til forbedring av dagens utforming av rundkjøringer funnet i litteraturen presenteres. Dette kapitlet er en videreføring av prosjektoppgavens teorikapittel.

### **Kapittel 4 – Spørreundersøkelse**

Kapittel 4 tar for seg spørreundersøkelsen og er delt opp tre underkapitler. Det første underkapitlet er metode, som beskriver bakgrunnen for metoden, gjennomføring, samt svakheter og begrensninger ved metoden. I underkapitlet datainnsamling presenteres resultatene som ble samlet inn fra spørreundersøkelsen sammen med illustrasjoner og grafer av svarfordelingen. Til slutt kommer en analyse og diskusjon av resultatene.

### **Kapittel 5 – Observasjonsstudie**

Kapittel 5 tar for seg observasjonsstudien og er strukturert likt som kapittel 4.

### **Kapittel 6 – Diskusjon**

I diskusjonen knyttes resultatene fra spørreundersøkelsen, observasjonsstudien og litteraturstudien sammen. Resultatene og deres sammenhenger diskuteres.

### **Kapittel 7 – Konklusjon**

Konklusjonen tar for seg et sammenfattet svar på de fire forskningsspørsmålene. I tillegg presenteres konkrete anbefalinger til forbedringer av dagens tilrettelegging for både store og små rundkjøringer. Til slutt diskuteres problemstillinger knyttet til oppgaven som kan utforskes videre.

### **Vedlegg**

Vedlegg A – Utsnitt av registreringskjemaet brukt under observasjonsstudien.

Vedlegg B – Spørreundersøkelsen benyttet i denne studien.

---

## 1.4 Avgrensninger og omfang

Oppgaven er begrenset til rundkjøringer i byer og tettbygde strøk med et særlig fokus på hovedfartsårer. Det er her hovedvekten av syklistreiser, og økt tilrettelegging her kan bidra til at flere velger sykkel som hovedtransportmiddel i hverdagen. Tre rundkjøringer i Trondheim er brukt som utgangspunkt i denne studien og resultater og konklusjoner er basert på analyse av disse. Den største rundkjøringen er mellom Dybdahls veg, Strindvegen og Torbjørn Bratts veg, mens de to mindre rundkjøringene er mellom S.P. Andersens veg, Sorgenfriveien og Klæbuveien, og mellom Kong Øysteins veg og Sigurd Jorsalfars veg. Elsparkesykler er ikke inkludert i studien, og det er ikke skilt mellom elsykler og vanlige sykler. Ettersom masteroppgaven hadde en tidsbegrensning på 20 uker ble oppgaven planlagt og utført etter disse rammene. Denne rammen gjorde at det ikke ble gjort tilstrekkelig antall registreringer i observasjonsstudien til å kunne si at funnene er statistisk signifikante. Funnene kan derfor kun benyttes til å se antydninger og trender.

---

## 2 Standarder og regelverk

### 2.1 Regelverk

For å kunne vurdere en problemstilling knyttet til sykling i rundkjøring er det viktig å være klar over hva trafikkreglene sier om sykling. Det er mye usikkerhet knyttet til syklist og hvilken rolle de har i trafikken. Det kan tenkes at mange trafikkulykker hvor syklist er involvert skyldes manglende kunnskap om de eksisterende trafikkreglene for sykkel, både blant bilister og syklist. Enten man er bilist, syklist eller annen trafikant, skal alle ha vegtrafikklovens paragraf 3 som utgangspunkt når de ferdes i trafikken. Lov 7. juli 1991 nr. 49 om grunnregler for trafikk sier: "Enhver skal ferdes hensynsfullt og være aktpågivende og varsom så det ikke kan oppstå fare eller voldes skade og slik at annen trafikk ikke unødige blir hindret eller forstyrret." For en syklist innebærer dette at en må kjenne til trafikkreglene, samtidig som en må tilpasse farten til situasjonen og siktforholdene (Trygg Trafikk, udatert). En sykkel ansees som et kjøretøy og skal derfor i all hovedsak følge de samme trafikkreglene som andre kjørende.

#### Sykling i veibanen

Dersom en sykler i veibanen, altså i blandet trafikk, gjelder de samme reglene som for motorister. Slik er det også for oppmerkede sykkelfelt i veibanen. Man skal kjøre i høyre veibane, og har vikeplikt for de som kommer kjørende fra høyre dersom man ikke er på en forkjørregulert vei. Hvis det er skiltet vikeplikt der en sykler gjelder dette foran regelen om vikeplikt fra høyre. Vikeplikten gjelder i første kryss etter skiltet (Statens vegvesen, 2019). Man har også vikeplikt for gående i gangfelt og motgående kjøretøy på høyre side når man svinger til venstre. Skal man skifte felt fra sykkelfelt og inn i kjørebane har man vikeplikt for kjøretøy som oppholder seg i feltet en skifter til. Forskrift om kjørende og gående paragraf 18 (Lov 10. april 2018 nr. 548) inneholder særlige bestemmelser for syklende. Her fastslås det at syklende kan kjøre forbi til høyre for annet kjøretøy enn sykkel. Det står også at syklende som skal svinge til venstre, kan fortsette å holde til høyre på veien og svinge der det er mest hensiktsmessig. Syklende har da vikeplikt for andre trafikanter. Slik svinging kan gjøres uten hensyn til hva som er angitt om valg av kjørefelt ved offentlig trafikkskilt eller ved vegoppmerking, så lenge skilting ikke er spesielt rettet mot syklende (Forskrift til trafikkregler, 2018).

#### Sykling på gang- og sykkelvei

Gang- og sykkelveier skilles fra annen vei med grøft, kantstein, gjerde eller gressplen. Her er det spesielt viktig å tilpasse farten etter situasjonen, og andre syklist og fotgjengere. Syklist på gang- og sykkelvei har vikeplikt for kryssende veitrafikk, noe som også gjelder om veien som benyttes går langs en forkjørvei. Kjørende på veien har ikke vikeplikt fra sykkelvei, gang- og sykkelvei og fortau (Statens vegvesen, 2019). Situasjoner hvor syklist ikke har vikeplikt er for eksempel når det kommer kjørende fra holdeplasser, bensinstasjoner, parkeringsplasser, gågate og gatetun, eiendom eller lignende områder (Trygg Trafikk, udatert).

#### Sykling på gågate/fortau og fotgjengerfelt

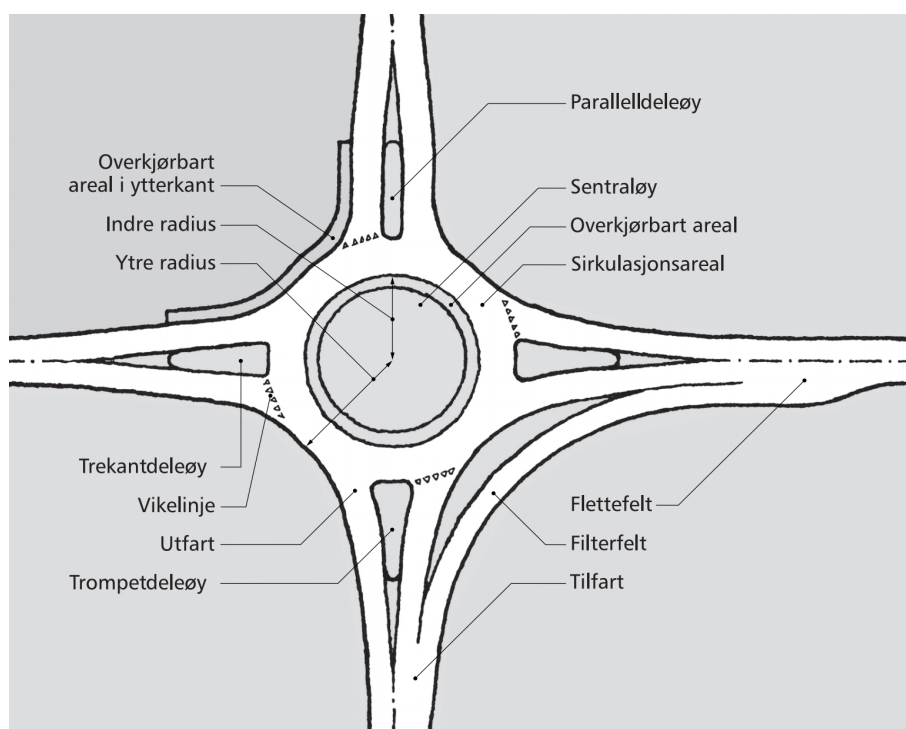
Fortau og gågater er i første rekke beregnet for gående, og det er kun tillatt å sykle om man ikke er til hinder eller fare for gående og om gangtrafikken er liten. Det er ikke tillatt å passere gående raskere enn gangfart, som gjør det svært upraktisk å sykle på fortau med mye gangtrafikk. Fotgjengerfelt er også i utgangspunktet beregnet for gående. Man kan sykle over fotgjengerfelt om man tar hensyn, men da har ikke bilister vikeplikt for syklisten. Bilister har kun vikeplikt når syklisten går av sykkel og triller over fotgjengerfeltet. Skal man som syklist krysse en vei, har man som regel vikeplikt for de kjørende uavhengig om det er fotgjengerfelt på stedet eller ei (Trygg Trafikk, udatert).

## Sykling i rundkjøring

Reglene for vikeplikt, tegngivning og plassering gjelder som i andre kryss ettersom det i realiteten ikke finnes egne regler for sykling i rundkjøring i vegtrafikkloven (Trygg Trafikk, udatert). Når man sykler inn i rundkjøringen har man vikeplikt for all trafikk i rundkjøringen. Ved bytting av felt i rundkjøring har man vikeplikt for kjøretøy i det andre feltet, slik som for bilister. Skal man passere en rundkjøring har man to valg, enten å bruke fortauet og oppføre seg som gående eller kan man benytte veibanen og oppføre seg som bilist.

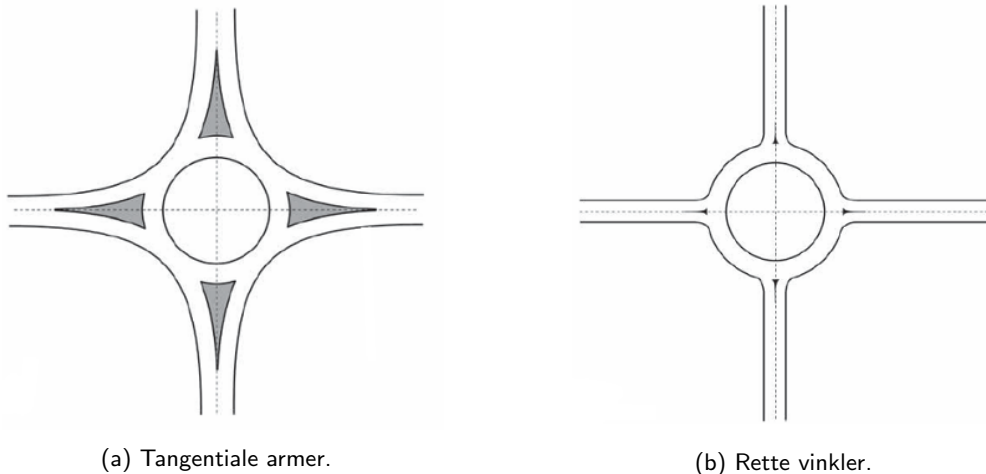
## 2.2 Utforming

Formålet med rundkjøringer er å fordele trafikken i forskjellige retninger, og samtidig sikre god trafikkavvikling og fremkommelighet. Rundkjøringer består av et enveiskjørt sirkulasjonsareal rundt en oppmerket eller oppbygd sentraløy. Denne skal sørge for en tilstrekkelig fartsreduksjon og skal utformes på en måte som gir god nok sikt. Hovedelementene i en rundkjøring er vist i figur 1.



Figur 1: Ulike elementer i en rundkjøring (Vegdirektoratet, 2014b).

En rundkjøring bør tilpasses trafikkmengden og omgivelsene i området. Faktorer som vegetasjon, terreng og bebyggelse spiller inn på hvilken type rundkjøring som benyttes. De vanligste typene rundkjøringer i Norge er minirundkjøring, rundkjøring på tofeltsvei og rundkjøring på firefeltsvei. Globalt skiller det ofte mellom to hovedtyper rundkjøringer. Den ene har store vinkler mellom sirkulasjonsarealet og veiarmene, og omtales derfor som rundkjøring med tangentielle armer. Denne utformingen tillater at kjøretøy kan kjøre gjennom rundkjøringen med høyere fart, og er ment for å øke kapasiteten. Tangentiale rundkjøringer er ofte finne i land som Sverige, Storbritannia og Australia (Schramm mfl., 2014). Den andre typen er radiale rundkjøringer eller rundkjøringer med rette vinkler. Denne typen rundkjøring har mindre og rettere vinkler mellom sirkulasjonsarealet og veiarmene. Her er hensikten å senke farten til bilister og sikre bedre sikt. Denne utformingen vil ha lavere risiko for sykkelulykker grunnet lav fart og tilstrekkelig tid til å bli sett (Høye, 2017). Tyskland, Danmark og Nederland er land som ofte benytter denne typen rundkjøringer.



Figur 2: To typer utforminger på rundkjøring (Cumming, 2011)

Det settes krav til løsninger for gående og syklende i håndbøkene. N100 presiserer at rundkjøringer bør kun ha ett felt i tilfarten dersom gående og syklende krysser tilfarten i plan. Hvis det er flere felt i tilfarten, bør signalregulering eller planskilt krysning etableres. I bystrøk med lav fartsgrense anbefales det å legge gangfeltet nært rundkjøringen, og det bør trekkes 5-10 meter ut fra sirkulasjonsarealet. I områder med fare for gjennomkjøring i høy fart bør gangfeltene opphøyes. Dette gjelder også på veiarmen uten deleøy for å gjøre bilister oppmerksomme og redusere fartsnivået (Vegdirektoratet, 2014b). N100 konstaterer at det ikke bør anlegges eget sykkelfelt gjennom rundkjøringer.

## 2.3 Standarder og anbefalinger

### 2.3.1 Norge

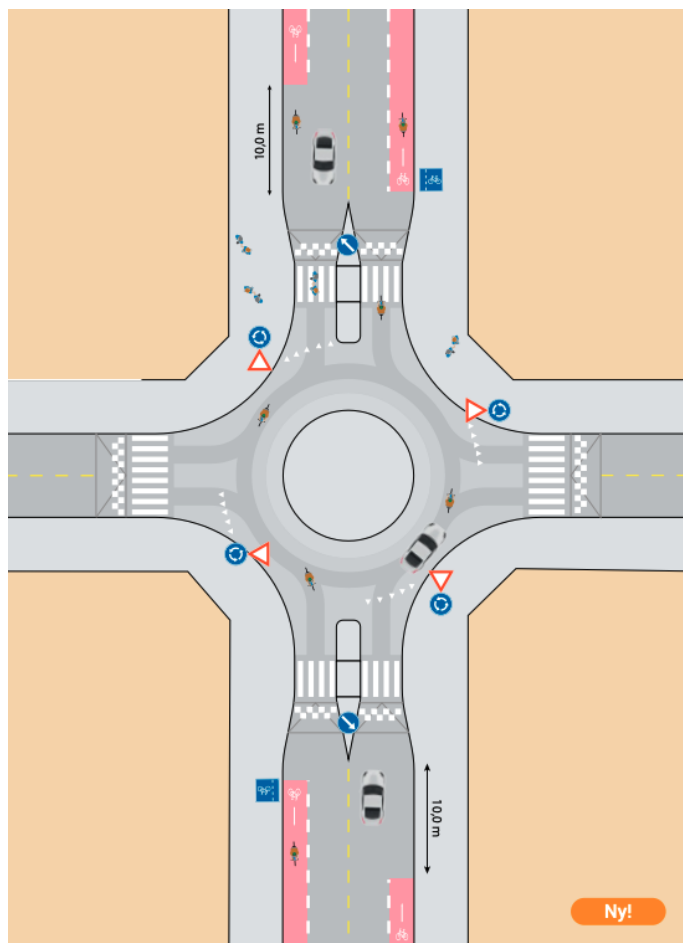
De offisielle anbefalingene for utforming av sykkelanlegg i rundkjøringer i Norge er definert i *V122 Sykkelhåndboka*. Generelt anbefales det separate sykkelanlegg i store rundkjøringer med høy trafikkmengde. Rundkjøringer på firefeltsveier og veier med fartsgrense over 50 km/t bør ha separat løsning for syklende (Vegdirektoratet, 2014b). Dette er av hensyn til god fremkommelighet for alle trafikanter og av sikkerhetsmessige hensyn. Separate anlegg anbefales også med tanke på syklistenes trygghetsfølelse. Hastigheten i store rundkjøringer kan være høy, og det kan føles utrygt å sykle i rundkjøringer med mange biler og flere felt. Store rundkjøringer som dette kan utformes med eller uten vikeplikt for syklistene ved krysning av rundkjøringens armer. Da er det viktig at vikepliktsreglene tydeliggjøres, slik at alle trafikanter er inneforstått med disse (Bymiljøetaten Oslo, 2017). Trafikksikkerhetshåndboken av TØI påpeker at det er knyttet en økt risiko til sykkelfelt trukket gjennom rundkjøringer og at rundkjøringer med separat sykkelvei er en sikrere løsning for syklistene. Separate sykkeløsninger fører imidlertid til redusert fremkommelighet for syklistene. TØI anbefaler også tiltak som påvirker syklistene til å sykle i midten av kjørefeltet i stedet for ytterst i rundkjøringer for å bedre blir sett av bilister (Elvik, 2015).

I mindre trafikkerte rundkjøringer, som minirundkjøringer, anbefales verken egne sykkelanlegg eller avgrensede sykkelfelt i rundkjøringen. Rundkjøringer med blandet trafikk, integrerte rundkjøringer, ansees som det sikreste alternativet, hvor syklisten bør ha en posisjon midt i veibanen. Syklende blir lettere sett når det kun er ett felt i tilfarten og sirkulasjonsarealet er smalt. Det er viktig at de blir observert av bilistene og unngår å havne i blindsonen. Videre anbefales det at rundkjøringene gjøres opphøyet der hvor fartsreduering er ønskelig (Vegdirektoratet, 2014a).

*Oslostandarden for sykkeltilrettelegging*, Oslostandarden, er en kommunal veileder hvor løsninger for sykkelinfrastruktur og praksis for etablering av dette er beskrevet. Den utfyller Oslos normal for vei- og gateutforming og er en delvis erstatning for Statens vegvesens håndbøker. Standarden er ment

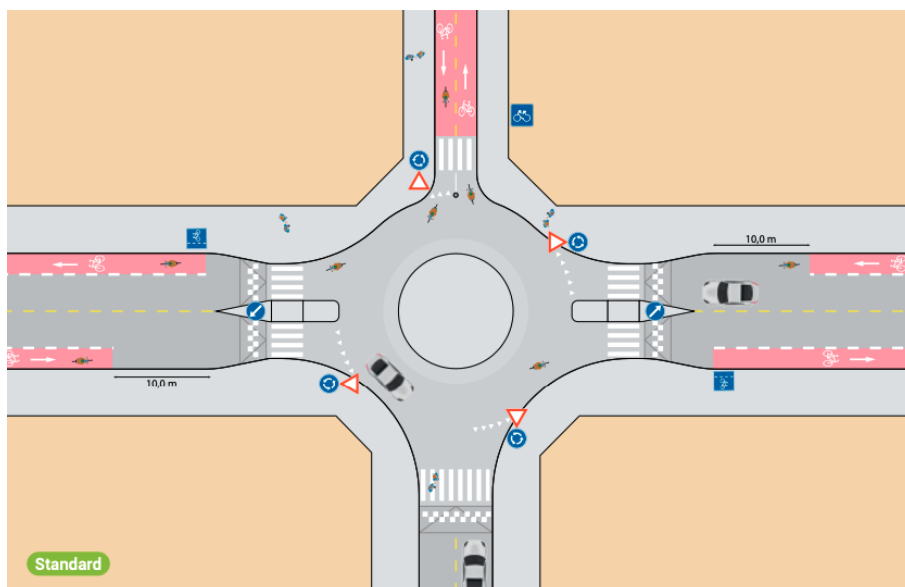
som et bidrag for å nå målet i Nasjonal sykkelstrategi om å øke sykkelandelen i storbyene. Både nye og eksisterende løsninger for sykkelinfrastruktur beskrives med fokus på bedre fremkommelighet og sikkerhet for syklister. Løsningene skal være sammenhengende og intuitive for alle brukere (Bymiljøetaten Oslo, 2017).

Oslostandardens løsninger for rundkjøringer er basert på typiske utfordringer ved rundkjøringer og anbefalinger beskrevet i Statens vegvesens håndbøker. De nye løsningene er utformet med tanke på fartsreduksjon og syklisters plassering i rundkjøringen. Et eksempel på en slik løsning, hentet fra Oslostandarden, er vist i figur 3.



Figur 3: Rundkjøring med blandet trafikk og ledesone for syklister (Bymiljøetaten Oslo, 2017).

Figur 3 viser en rundkjøring for blandet trafikk med en ledesone for syklister. Ledesonen er et areal med særlig sykkelvennlig dekke, men ikke egne rettigheter. Rundkjøringen er opphøyd og har en stram utforming for å dempe farten til trafikantene (Bymiljøetaten Oslo, 2017). Sykkelfeltet oppheves ti meter før fotgjengerfeltet for å oppfordre til fletting mellom syklister og motoriserte kjøretøy. En annen anbefalt løsning er rundkjøring med sykkelvei som egen arm, vist i figur 4. Her ledes syklisterne inn i veibanen og oppfordres dermed til å passere rundkjøringen på samme måte som bilene. Et eksempel på en slik rundkjøring i Norge er rundkjøringen mellom Olav Kyrres gate, Vangslunds Gate og Mauritz Hansens gate i Trondheim, vist i figur 5. Her føres syklisterne inn i sirkulasjonsarealet fra sykkelveien markert med blå sirkel.

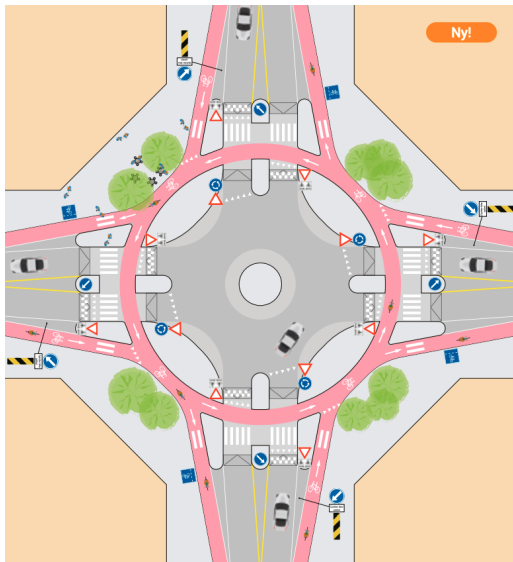


Figur 4: Rundkjøring med sykkelvei som egen arm (Bymiljøetaten Oslo, 2017).

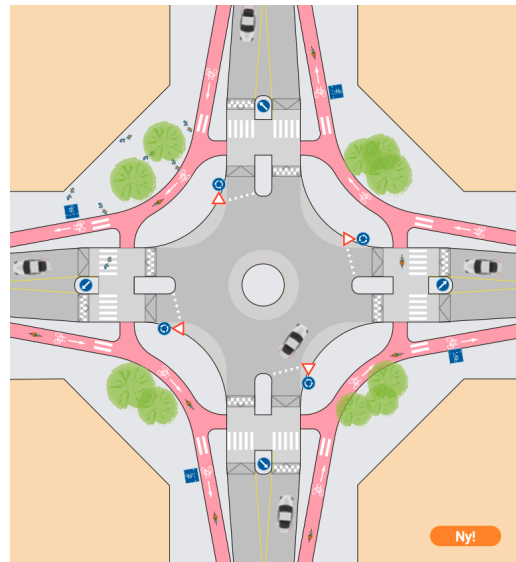


Figur 5: Rundkjøring mellom Olav Kyrres gate, Mauritz Hansens gate og Vangslunds gate. Utsnitt hentet fra *Norge i bilder*.

Oslostandarden presenterer to forskjellige løsninger for rundkjøringer med sykkelvei separert fra øvrige trafikanter. Figur 6a viser en rundkjøring med beskyttet sykkelvei hvor øvrige kjørende har vikeplikt for syklende, mens figur 6b viser en løsning hvor syklisterne har vikeplikt ved krysning av veien. Løsningen forutsetter etablering av trafikkøye med en minimum bredde på to meter i alle armer (Bymiljøetaten Oslo, 2017). Begge løsningene krever mye areal og det må tydelig markeres hvem som har vikeplikt.



(a) Kjørende har vikeplikt for syklende.



(b) Syklende har vikeplikt for kjørende.

Figur 6: Rundkjøring med beskyttet sykkelfelt (Bymiljøetaten Oslo, 2017).

Et eksempel på en en løsning med separat sykkelanlegg er rundkjøringen mellom Haakon VIIs gate og Lade alle i Trondheim, vist i figur 7. Her er det anlagt toveis sykkelvei rundt hele rundkjøringen. Syklistene må benytte fotgjengerfeltene over tilfartene og har vikeplikt for bilister. Løsningen er tryggere for syklistene, men den kan redusere fremkommeligheten og medføre omveier for syklistene. Et annet eksempel på rundkjøring med separat løsning er rundkjøringen mellom Henrik Ibsens gate og Tjensvollveien i Stavanger, vist i figur 8. Her passerer syklistene rundkjøringen uten å dele veibanen med bilister eller fotgjengere. Løsningen er tryggere for de som sykler, uten at det går på bekostning av fremkommeligheten. Denne løsningen krever imidlertid mye areal og er vanskelig å tilpasse flere steder.



Figur 7: Rundkjøring mellom Haakon VIIs gate og Lade alle. Utsnitt hentet fra *Google Earth*.





Figur 8: Separat løsning i rundkjøring mellom Henrik Ibsens gate og Tjensvollveien i Stavanger. Utsnitt hentet fra *Google Maps*.

### 2.3.2 Europa

Flere europeiske land og byer har egne standarder og designguider for sykkelinfrastruktur. Danmark og Nederland er to av landene som ligger lengst fremme på dette feltet, og til tross for at de har en sterkere sykkelkultur enn Norge, så er trafikkbildet nokså sammenlignbart med det som er i Norge.

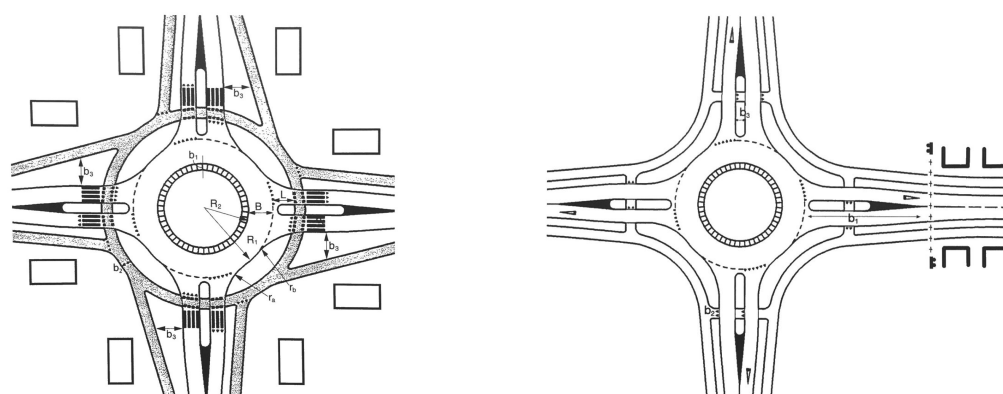
#### Nederland

I Nederland publiseres litteratur og forskning om sykkelinfrastruktur gjennom CROW, en ideell organisasjon som fungerer som en teknologiplattform for transport og infrastruktur. *Design Manual for Bicycle Traffic* presenterer en rekke løsninger for sykkel, deriblant kryssløsninger og rundkjøringer (CROW, 2016). I håndboken skrives det generelt at trafikkenes hastighet ikke bør overstige 30 km/t i områder der syklistene og biler deler arealene, og at egne fasiliteter for syklistene i rundkjøringer bør implementeres dersom ÅDT overstiger 6000. Det er likevel anbefalt å anlegge separat sykkeløsning gjennom rundkjøringen dersom veien som leder inn i rundkjøringen har dette, uavhengig av trafikkmengde. Det understrekes også at delte løsninger kun kan benyttes i etfelt Rundkjøringer, altså rundkjøringer hvor det er ett felt i alle armer inn i rundkjøringen og i sirkulasjonsområdet. For at en slik løsning skal være sikker anbefales det å innføre fartsreducerende tiltak, som smalere kjørebane inn mot rundkjøringen.

Det fremheves i *Design Manual for Bicycle Traffic* at oppmerket sykkelfelt i rundkjøringer er frarådet. Dette skyldes at spesielt større kjøretøy har en stor blindsoner langs siden, hvor syklistene typisk vil bli liggende dersom de føres inn i rundkjøringen parallelt med resten av trafikken. En høyresvingende lastebil med en syklist på siden er en svært risikabel situasjon. Separat sykkelfelt er derfor normen heller enn unntaket i trafikkerte rundkjøringer i Nederland. Det skilles mellom løsninger der syklistene har vikeplikt, og løsninger der bilistene har vikeplikt. For alle løsninger settes det noen generelle krav som det alltid skal tas hensyn til. Utformingen av sykkelveien skal oppfordre til varsomhet blant syklistene. Det er viktig at sykkelveien ikke fører til at syklistene får en falsk følelse av trygghet, da kryssning mellom sykkelvei og kjørefelt alltid innebærer risiko, spesielt for syklistene. Punktene der syklistene krysser kjørebane skal være godt merket og enkle å oppdage, og syklistene skal være godt synlig for øvrig trafikk. Dette minimerer risikoen for ulykker, og skal tydeliggjøre for hvem og hvor vikeplikten gjelder.

I tettbygde strøk anbefales separat sykkelvei hvor bilister har vikeplikt for syklistene, som illustrert i figur 9a. Sykkelveien skal være sirkulær, den skal følge den geometriske utformingen til rundkjøringen, ettersom skarpe svinger og uventede bevegelser hindrer fremkommeligheten til syklistene. Den bør også være enveiskjørt, slik at syklistene følger samme flyt som bilene. Dette skaper forutsigbarhet ved krysningspunkter. Vikeplikten markeres i asfalten, og sykkelveiens dekke skal ha en annen farge enn veibanen. For at en slik løsning skal være trygg er det viktig at rundkjøringens utforming bidrar til å senke hastigheten på trafikken. Dette kan gjøres ved å utvide sentraløya slik at det ikke er mulig å passere rundkjøringen i høy fart, og sørge for at armene føres vinkelrett inn mot rundkjøringen.

Utenfor tettbygde strøk kan løsninger der syklistene skal vike for trafikken brukes. Her skal ikke sykkelveien rundt rundkjøringen være sirkulær, den skal lede syklistene til krysningspunkter som er noe tilbaketrukket fra rundkjøringen, vist i figur 9b. Dekket på sykkelveien er ikke gjennomgående over krysningspunktene, som tydeliggjør at syklistene beveger seg ut i veibanen og har vikeplikt. For slike løsninger er det viktig at deleøyene er brede nok slik at det er plass til ventende syklistene. Denne typen løsning gir en dårligere effektivitet for syklistene.



(a) Bilister har vikeplikt for syklistene.

(b) Syklistene har vikeplikt for bilister (kryssing i plan).

Figur 9: Skisserte løsninger av separat sykkelvei fra *Design Manual for Bicycle Traffic* (CROW, 2016).

## Danmark

I Danmark anbefales det ikke at sykkeltrafikk passerer rundkjøringer med mer enn ett felt. Ved slike rundkjøringer bør sykkelinfrastrukturen legges utenom rundkjøringen, enten med planskilte løsninger eller at sykkelruten legges et annet sted (Andersen mfl., 2012; Celis Consult, 2014). Rundkjøringer der syklistene skal ferdes bør tilrettelegges slik at trafikkenes hastighet er lav nok til at sikkerheten kan opprettholdes. Sentraløya skal være stor nok til at den sikrer god nok avbøying for bilene, og armene skal legges slik at aksene møtes midt i sentraløya.

Sykkelfelt inne i rundkjøringer anbefales heller ikke i Danmark. Dette begrunnes i at slike løsninger øker arealet inne i sirkulasjonsfeltet, som gjør det mulig for bilister å holde høyere hastighet gjennom rundkjøringen. Det er også en risiko for at bilister presser ut syklistene som ligger i sykkelfeltet dersom de ikke ser syklistene (Andersen, udatert). *Håndbog i Cykeltrafik*, publisert av Celis Consult, skriver at ingen tilrettelegging for syklistene inne i rundkjøring ansees som sikrere enn oppmerket sykkelfelt inne i rundkjøring. I *Collections of Cycle Concepts*, publisert av Cycling Embassy of Denmark, står det at mindre trafikkerte rundkjøringer med fartsgrense 30-50 km/t er typiske rundkjøringer hvor syklistene bør sykle sammen med trafikken. Dette forutsetter at rundkjøringene kun har ett felt, og at de er utformet slik at trafikkenes hastighet dempes. I større rundkjøringer bør det anlegges sykkelvei. Denne kan være tilbaketrukket fra rundkjøringen, så fremt krysningspunktene og vikeplikten er godt skiltet. Det er også anledning til å anlegge en kantstensadskilt sykkelvei tett på sirkulasjonsarealet (Andersen mfl., 2012; Celis Consult, 2014).

---

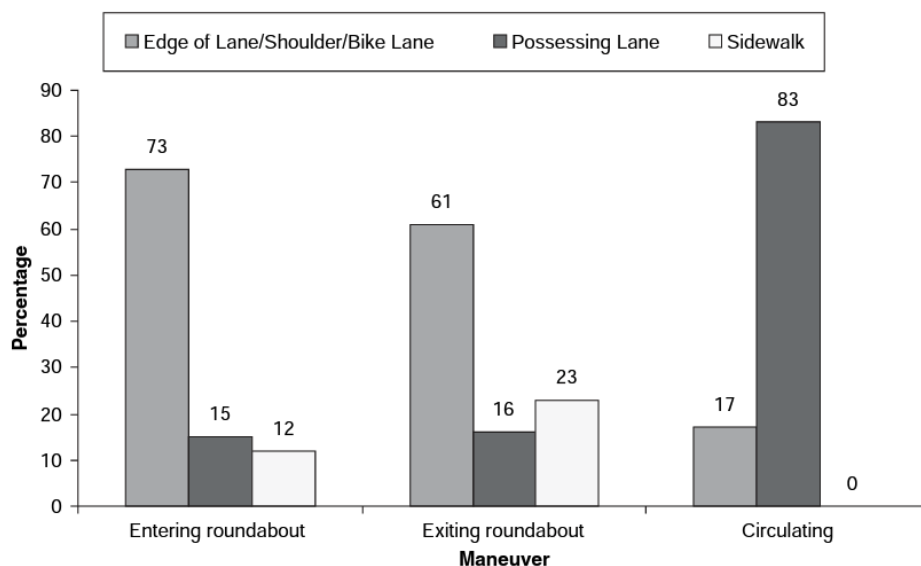
### 3 Litteraturstudie

Rundkjøring er en svært vanlig kryssløsning i Norge og i resten av Europa. Det regnes som en trafikkisikker og effektiv løsning sammenlignet med andre typer kryss, ettersom all trafikk følger samme retning, i tillegg til at venstresvinger foran motgående trafikk unngås. Det er gjennomført en rekke studier som viser at en overgang fra vikeplikts- og signalregulerte kryss til rundkjøringer har ført til færre bilulykker og lavere skadegrad på de ulykkene som inntreffer. En analyse gjennomført av Rune Elvik fra TØI viser nettopp dette. En gjennomgang av en rekke internasjonale studier konkluderer med at rundkjøringer gir en reduksjon på 30-50% ulykker sammenlignet med andre krysstyper. Det er funnet en nedgang i antall alvorlige ulykker, og spesielt antall dødsulykker er redusert i rundkjøringene som er studert (Elvik, 2015).

Disse funnene støttes i flere andre artikler, deriblant Jensen (2013), som har studert en rekke kryss i Danmark. I tillegg til å trekke den samme konklusjonen som Elvik, at rundkjøringer øker trafikkisikkerheten for bilister, ser Jensen i tillegg på sikkerheten til syklistene. Han finner at syklistene er mer utsatt for ulykker i rundkjøringer enn i andre typer kryss. Studien finner en økning på 60% i antall kollisjoner med sykkel involvert og 40% økning i antall skadde syklistene. Det meste av litteraturen som er publisert fokuserer i hovedsak på bilistenes sikkerhet, og i mindre grad syklistene. En artikkel skrevet av Daniels mfl. (2008), studerer syklistenes trafikkisikkerhet i en rekke belgiske rundkjøringer. Det ble også her funnet en økning i antall ulykker for syklistene i kryss ombygget til rundkjøringer, og det påpekes at dette spesielt gjelder i trafikkerte, urbane rundkjøringer. Et viktig poeng som trekkes frem i denne studien er at det er vanskelig å vurdere hvorvidt syklistene aktivt velger å unngå rundkjøringer eller ikke, noe som naturlig nok påvirker resultatene av en slik studie. Artikkelen konkluderer likevel med at rundkjøringer er en type løsning som bør vurderes nøye før den implementeres i områder der det ferdes mye syklistene.

#### Sykkelvaner og plassering i rundkjøring

Hvilken rute syklistene velger gjennom en rundkjøring og hvordan de plasserer seg i veibanen gjenspeiler hvordan de opplever det å sykle i rundkjøringer. Flere studier har sett på hvordan syklistene plasserer seg i rundkjøringer og hvilken sammenheng dette har med ulykker og nestenulykker med andre trafikanter. Harkey og Carter (2006) analyserer samspillet mellom syklistene, fotgjengere og bilister i rundkjøringer i USA. Det ble gjennomført en observasjonsstudie hvor posisjonen til syklistene ble registrert på vei inn, i sirkulasjonsarealet og på vei ut av rundkjøringen. Posisjonen ble delt inn i tre kategorier: på gang- og sykkelvei, midt i veibanen og på veibanens høyre skulder. Midt i veibanen beskriver forfatterne som "possessing lane", altså at syklistene velger en plassering som hindrer en bil i å ligge ved siden av. De aller fleste syklistene, 73%, holdt seg på høyre skulder av veibanen på vei inn i rundkjøringen, mens kun 15% plasserte seg i midten av veibanen. De resterende 12% av syklistene benyttet gang- og sykkelvei. På vei ut av rundkjøringen hadde andelen syklistene som benyttet gang- og sykkelveien økt til 23%, mens andelen som benyttet midten av veibanen var nesten uforandret (16%) (Harkey og Carter, 2006). I sirkulasjonsarealet benyttet hele 83% av syklistene en posisjon midt i veibanen i stedet for veibanens høyre skulder. Det vil si at de fleste ankommer rundkjøringen i høyre kant, bytter til en posisjon i midten av veibanen og forlater rundkjøringen i høyre kant igjen. Fordelingen er presentert i stolpediagrammet i figur 10.



Figur 10: Posisjon på vei inn, på vei ut og i sirkulasjonsarealet (Harkey og Carter, 2006).

De aller fleste syklistene observert i denne studien velger altså en rett linje gjennom rundkjøringer, noe forfatterne omtaler som "straight lining". Om dette skyldes at syklistene søker effektivitet og korteste rute eller om de anser dette som tryggest er usikkert. Et slikt bevegelsesmønster er knyttet til høyere risiko enn å ligge midt i kjørebanen gjennom hele rundkjøringen. Dette skyldes at bilister har vanskeligere for å observere syklister som ligger langs skulderen, og at syklistene risikerer å ligge i blindsonen på vei inn og på vei ut av rundkjøringen. Farlige situasjoner kan oppstå når bilister skal svinge til høyre ut av rundkjøringen samtidig som en sykklist søker å endre sin posisjon fra skulder til midt i veibanen (Harkey og Carter, 2006).

Flere andre studier bekrefter kjøremønsteret beskrevet av Harkey og Carter. Cumming (2012) observerte 130 syklister passere rundkjøringer i Australia for å registrere syklistenes posisjon og rutevalg. Kun fem syklister entret rundkjøringen midt i veibanen, og alle byttet posisjon til veiskulderen eller gang- og sykkelveien i løpet av passeringen. Den vanligste ruten gjennom rundkjøringen (62%) var "straight lining", hvor syklistene ankom i høyre kant, la seg i midten av veibanen i sirkulasjonsarealet og forlot rundkjøringen fra høyre kant. På denne måten kunne de holde høy fart gjennom rundkjøringen. Den nest vanligste ruten (32%) var å holde høyre kant gjennom hele rundkjøringen. Forfatteren skriver at denne måten å posisjonere seg på fører til flere konfliktpunkter mellom syklister og bilister (Cumming, 2012). Arnold mfl. (2010) skriver også at de aller fleste syklister velger en posisjon helt til høyre i veibanen i en studie av rundkjøringer med flere felt.

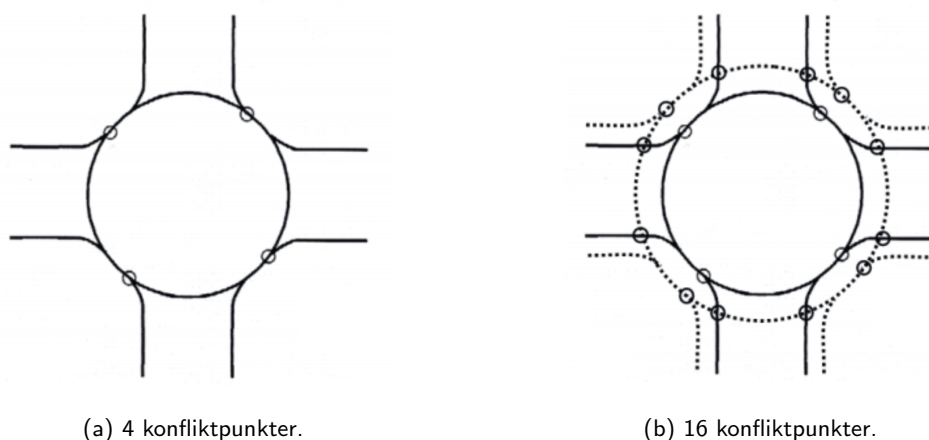
Pulvirenti mfl. (2021) benytter en delvis autonom programvare for videoobservasjon til å analysere syklisters oppførsel i rundkjøringer med ulik størrelse på sentraløya. Interaksjonen mellom syklister og andre kjøretøy er analysert ved hjelp av flere parametere som beskriver fart, posisjon i forhold til hverandre og hvor nært i tid en ulykke er fra å oppstå. Resultatene fra observasjonene viser at syklister sykler raskere og nærmere sentraløya i rundkjøringer med stor diameter sammenlignet med rundkjøringer med liten. Hvis syklistene har et kjøretøy bak seg har de en tendens til å sykle nærmere kanten av veibanen enn det de gjør med et kjøretøy foran seg, noe som gjenspeiler utrygghet og usikkerhet. Ved forbikjøringer holder syklister mindre avstand til biler enn bilister gjør ved forbikjøring av syklister. I tillegg holder syklister mindre avstand til bilen foran seg i en rundkjøring enn en bil gjør når den kjører bak en sykklist (Pulvirenti mfl., 2021). Dette kan indikere at syklister er mer bevisste på hvor mye avstand og plass de trenger for å føle seg trygge. Denne avstanden kan imidlertid være for liten og kan bidra til å gjøre dem sårbare i trafikken.

## Utfordringer og kritiske punkter

En typisk forklaring i etterkant av et sammenstøt mellom en syklist og en bilist i en rundkjøring er at syklisten mener at de hadde fått gjensidig kontakt med bilisten, mens bilisten opplevde at syklisten kom overraskende på. Dette kalles gjerne *looked but failed to see*-fenomenet, og er identifisert i en rekke studier. Cumming (2012) definerer dette som at bilister retter blikket mot syklister, men ikke registrerer dem. Mye av kjøringen er automatisert hos bilister, deriblant måten de ser etter andre kjørende når de skal gjennom kryss.

En studie gjennomført i Danmark ser på nettopp hvordan bilister oppdager syklister i trafikken og hvorfor de overser syklister (Lund, 2008). Studien benytter en bilsimulator og sporing av øyebevegelser for å samle inn data om hvordan bilister orienterer seg i rundkjøringer. Det ble gjort forsøk med varierende grad av sikt inn mot rundkjøringene, og faktorer som ble identifisert er blant annet hastighet inn mot rundkjøringen, tiden bilister bruker på å oppdage syklister og i hvilken avstand fra vikelinjen bilister har størst fokus på syklister. Funnene viser at bilister i snitt oppdager syklister tidligere i rundkjøringer uten noen form for sykkeltilrettelegging enn i rundkjøringer med, de fokuserer i tillegg på syklister i lenger tid. Studien viser også at i rundkjøringer med sykkeltilrettelegging har bilistene størst fokus på syklister 10-40 meter fra rundkjøringen, mens for rundkjøringer uten tilrettelegging skjer dette ved 9-13 meter. Forfatteren av artikkelen skriver at det er rimelig å anta at oppmerksomhet rettet mot syklister så nært rundkjøringen som mulig er best med tanke på trafiksikkerhet, ettersom det gjør det enklere å identifisere potensielle konfliktpunkter. *Looked but failed to see*-situasjoner ser derfor ut til å ha størst sannsynlighet for å oppstå i rundkjøringer hvor det er anlagt sykkelfelt eller annen tilrettelegging. Dette skyldes at bilister, i følge denne studien, har størst visuelt fokus mot syklister der hvor det ikke er noe tilrettelegging.

En stor andel av ulykkene som involverer syklister i rundkjøringer er situasjoner der bilister bryter vikeplikten. Dette skjer typisk når en bilist skal inn i rundkjøringen mens en syklist allerede er inne i rundkjøringen, eller når en bilist skal svinge ut mens en syklist befinner seg på yttersiden av bilen (Cumming, 2011; Møller og Hels, 2008). Møller og Hels (2008) skriver at dette muligens kan tilskrives *looked but failed to see*-fenomenet. Syklister oppfatter at de er sett av bilistene, og forventer derfor at de skal vike. Dette fører til konflikt, og en av partene må nødvendigvis utføre en unnamanøver for å unngå kollisjon. Cumming (2011) diskuterer også dette, og trekker i tillegg frem hvordan trafikkbildet inne i rundkjøringer øker i kompleksitet når syklister beveger seg på måter som er uventede for de øvrige trafikantene. Mange syklister velger å holde seg langs ytterkanten av veibanen inn i og gjennom rundkjøringer, og skaper dermed en ekstra trafikkstrøm. Rundkjøringer regnes som trafiksikre ettersom det er færre konfliktpunkter enn tradisjonelle kryss, det vil si punkter der kryssende kjøretøy kan møtes. I en rundkjøring med kun en trafikkstrøm er det fire konfliktpunkter, men når det legges til en ekstra trafikkstrøm øker dette tallet til 16, som illustrert i figur 11 (Cumming, 2011).



Figur 11: Konfliktpunkter i en rundkjøring med en trafikkstrøm, sammenlignet med en rundkjøring med to trafikkstrømmer (Cumming, 2011).

---

Samtidig som antall konfliktpunkter øker, blir syklistene, dersom de sykler langs kanten, liggende i et felt hvor bilistene ikke forventer andre trafikanter. Denne parallellkjøringen er identifisert som svært risikabel, da syklisten kan ende opp med å bli skvist ut av veibanen når bilister skal svinge ut av rundkjøringen. Dette skjer ofte fordi bilister ikke forventer trafikanter ved siden av seg og de ser derfor heller ikke etter det. Parallellkjøring er spesielt farlig når det er tunge kjøretøy involvert. Disse har gjerne en større blindsoner enn mindre kjøretøy, og et sammenstøt med en syklist kan ende fatalt (Sakshaug mfl., 2010).

I rundkjøringer med separat sykkelanlegg er det retningen til syklistene som trekkes frem som et faremoment. Sakshaug mfl. (2010) fant i en studie av trafikanters oppførsel i en rundkjøring i Lund i Sverige at toveis sykkelfelt kan føre til forvirring, ettersom syklistene her har mulighet til å passere rundkjøringen i motsatt retning av trafikken. Bilister er ikke vant med å måtte følge med på trafikk fra høyre når de skal inn i en rundkjøring, da all trafikk i en rundkjøring vanligvis kommer fra venstre. Ulykkesdata funnet i denne studien viser at hovedvekten av konfliktsituasjoner mellom syklistene og bilister på vei inn i rundkjøringer oppstår når syklistene følger sykkelveien i motsatt retning enn trafikken, slik at de kommer fra høyre side for bilisten. Det samme ble observert der hvor biler svinger ut av rundkjøringer, her er ulykker mellom biler og syklistene fra venstre hovedutfordringen. Utfordringen med toveis sykkelvei er altså at det åpner for et bevegelsesmønster for syklistene som for bilister er uventet.

Valgene en tar i trafikken er ofte knyttet til opplevd trygghet og risiko. Risiko vurderes opp mot gevinst når rutevalg vurderes, og hva som oppleves som farlig og trygt varierer med faktorer som erfaring og alder. Et for høyt nivå av opplevd trygghet kan føre til en mer risikofylt atferd, mens lav trygghetsfølelse fører til mer forsiktig atferd. Det er ikke alltid slik at opplevd trygghet samsvarer med det som faktisk er trygt og omvendt. Møller og Hels (2008) skriver at syklistene oppfatter rundkjøringer med sykkelanlegg generelt som tryggere enn rundkjøringer uten. Rundkjøringer med sykkelfelt ansees derimot av litteraturen som farligere enn rundkjøringer uten spesiell tilrettelegging for syklistene (Cumming, 2011). Dette gjør at syklistene potensielt kan velge å ta større sjanser i rundkjøringer med sykkelfelt, ettersom sykkelfeltet gir en følelse av beskyttelse.

Møller og Hels (2008) skriver også at syklistene opplever situasjoner hvor biler ankommer og forlater rundkjøringer samtidig som syklistene sykler i sirkulasjonsfeltet som de mest risikable. Dette knytter de til en følelse av kontroll. På vei inn i rundkjøringen vil syklisten ha kontroll over bilen som ligger foran og eventuelt på siden, og situasjonen oppleves dermed som mer forutsigbar (Pulvirenti mfl., 2021). Inne i rundkjøringen og på vei ut vil det komme biler bak, hvilket det naturligvis er vanskeligere å ha oversikt over. Studiene påpeker at for de fleste syklistene så er det bilene som utgjør hovedkilden til utrygghet. Syklistene i integrerte rundkjøringer mener at lavere hastighet på trafikken vil gjøre rundkjøringer tryggere, mens i separate rundkjøringer er det trafikkmengden som skaper utrygghet. Dette bekreftes i Arnold mfl. (2010), som skriver at syklistene føler seg tryggere når trafikkenes hastighet er tilnærmet lik syklistenes hastighet. Denne studien påpeker også at mange syklistene velger ytterkanten av veibanen gjennom rundkjøringer, som indikerer forsiktighet, ubehag og mangel på kunnskap om sykling i rundkjøring.

## **Anbefalinger til forbedret utforming**

Dagens litteratur og forskning identifiserer mange av de samme problemene vedrørende sykling i rundkjøring. De forskjellige studiene kommer med en rekke anbefalinger til utforminger som adresserer disse problemene og bedre tilrettelegger for syklistene. Et av de viktigste tiltakene for å redusere antall sykkelulykker er å redusere farten til både biler og syklistene i rundkjøringer. Cumming (2011) anbefaler radiale rundkjøringer heller enn tangensiale som et fartsreducerende tiltak. Krapp svingradius tvinger kjøretøyene til å senke farten og gjør sjåførene mer oppmerksomme på trafikken rundt. Han anbefaler også stram utforming med smale felt inn mot rundkjøringen av samme hensikt. Oslostandarden anbefaler opphøyde gangfelt eller at hele rundkjøringen er opphøyd, ettersom dette har en fartsreducerende effekt på kjøretøyene inn mot rundkjøringen. Et annet effektivt tiltak er å redusere sikten til kjøretøyene som nærmer seg rundkjøringen. Jensen (2013) skriver at sentraløy på over to meters høyde øker sikkerheten til trafikantene sammenlignet med lavere sentraløy. Dette er blant annet fordi den høye sentraløya sperrer for mye av sikten til bilistene slik at de må senke farten for oppdage møtende trafikk i rundkjøringen. Figur 12 illustrerer hvilken betydning dette har for trafikantene inn mot en rundkjøring

med lav sentraløy, sammenlignet med en sentraløy som sperrer for sikten. Jensen (2017) ser også på betydningen av sentraløyas størrelse i diameter for syklisters sikkerhet. Han konkluderer med at en sentraløy med diameter på 20-40 meter i ettfeltstrundkjøringer er sikrere for syklister enn rundkjøringer med både større og mindre sentraløy. Grunnen til at denne mellomstørrelsen er sikrere for trafikantene er trolig grunnet avbøyningsens påvirkning på hastigheten på vei inn og i rundkjøringen (Jensen, 2017).



(a) Lav sentraløy og god sikt.

(b) Høy sentraløy og redusert sikt.

Figur 12: Sentraløyas betydning for sikt. Utsnitt hentet fra *Google Maps*.

Ettersom parallellkjøring er identifisert som et av de største problemene knyttet til sykling i rundkjøring kommer Cumming (2011, 2012) med en rekke forslag for å oppfordre syklister til å sykle i midten av veibanen. Først og fremst frarådes eget sykkelfelt gjennom rundkjøringer og det påpekes at man er mest synlig om man plasserer seg som en bilist ville ha gjort gjennom hele rundkjøringen. På bakgrunn av dette anbefales det tiltak som oppfordrer til fletting mellom syklister og bilister før rundkjøringer. Sykkelfeltet bør oppheves i god avstand fra rundkjøringen slik at syklister ikke fortsetter i samme posisjon langs veikanten. Andre tiltak er veioppmerking og skilting som informerer trafikantene om at fletting mellom syklister og bilister skal inntreffe. Det anbefales også oppmerking i sirkulasjonsarealet for å oppfordre syklister til å beholde sin posisjon midt i veibanen gjennom hele rundkjøringen. Et annet tiltak er å snevre inn veibanen slik at det fysisk ikke er plass til to trafikkstrømmer i ett kjørefelt. På denne måten skal syklister ledes inn i veibanen før rundkjøringen på en intuitiv og sikker måte. Forfatteren anbefaler også opplæring og informasjonskampanjer slik at alle trafikanter er bevisst på trafikkreglene og lærer hvordan man som syklist bør ferdes i trafikken (Cumming, 2011; Cumming, 2012).

For flerfeltstrundkjøringer anbefales mange av de samme tiltakene som tidligere beskrevet. Arnold mfl. (2010) ser på trafiksikkerhet for fotgjengere og syklister i flerfeltstrundkjøringer og kommer med anbefalinger til hvilke hensyn som bør tas ved utforming av slike sykkelanlegg. Forfatterne anbefaler utforminger som reduserer farten til trafikantene på vei inn i rundkjøringen. I tillegg anbefales det å designe inngangen til rundkjøringen på en slik måte at syklister oppfordres til ta sin plass i veibanen på samme måte som en bil ville gjort. Om rundkjøringene blir for store og syklister ikke foretrekker å sykle sammen med bilene i rundkjøringen anbefales separate sykkelanlegg for syklister (Arnold mfl., 2010). De ulike landene har forskjellige kriterier på når de anbefaler separate sykkelanlegg i rundkjøringer. Den nederlandske standarden anbefaler separate sykkelanlegg når årsgjennsnittetrafikken er større enn 6000 kjøretøy per dag. Jensen (2013) konkluderer med at separate sykkelanlegg, hvor syklister har vikeplikt for bilistene, er et av de tryggeste alternativene for syklister. Ved slike sykkelanlegg er det viktig å tydelig markere hvem som har vikeplikt for hvem og i hvilken retning trafikken kommer fra. Som beskrevet tidligere, er ikke bilister forberedt på sykkeltrafikk fra høyre når de ankommer rundkjøringen. De danske håndbøkene anser toveis sykkelvei rundt en rundkjøring som utrygt for syklister og påpeker at dette generelt bør unngås (Celis Consult, 2014). Alle trafikanter bør altså føres gjennom rundkjøringen i samme retning for å redusere sannsynligheten for konflikt.

---

## 4 Spørreundersøkelse

### 4.1 Metode

#### 4.1.1 Bakgrunn for spørreundersøkelse

For å undersøke hvordan man bedre kan tilrettelegge for syklistene i rundkjøringer er det viktig å identifisere hvilke utfordringer og problemer som preger dagens løsninger. Det er også nyttig å kartlegge hvordan syklistene benytter rundkjøringer i dag og hva som er bakgrunnen for valgene de gjør. For å få en bedre forståelse av dette ble det utarbeidet en nettbasert spørreundersøkelse. Dette er en effektiv metode for å nå ut til mange mennesker. Utvalget som undersøkes er ikke geografisk begrenset, ettersom man ikke er avhengig av fysisk tilstedeværelse for å gjennomføre undersøkelsen. At den er nettbasert gjør også gjennomføring av undersøkelsen fleksibel for respondentene da den kan gjennomføres i det tempoet og i det tidsrommet som passer dem best. Jacobsen (2015) skriver at en fordel med spørreundersøkelse er at en oppnår liten intervju-effekt. Dette vil si at respondentene ikke påvirkes av fremtoningen til en potensiell intervjuer, og at spørsmålene som stilles vil kunne oppleves mer nøytrale. Samtidig gir en nettbasert spørreundersøkelse deltakerne en høy grad av anonymitet, som kan gjøre at respondentene i større grad velger å uttrykke sine meninger. Spørreundersøkelser fremheves også av Jacobsen (2015) som en god metode for å kunne etablere samvariasjon, altså for å finne korrelasjon mellom ulike variabler.

Formålet bak denne spørreundersøkelsen er å avdekke hvilke erfaringer og holdninger folk har til sykling i rundkjøring i dag, og spørsmålene er utformet med et ønske om å kunne vurdere hvordan forhold som utforming og sykkelvaner påvirker valg i trafikken. Den første delen av spørreundersøkelsen består av spørsmål som kartlegger personlige opplysninger om alder og kjønn, samt sykkelvaner og formålet bak syklingen. Dette danner et bilde av hvem som besvarer undersøkelsen og hvilke typer trafikanter respondentene er. Denne informasjonen brukes også til å undersøke om det finnes sammenhenger mellom ulike grupper syklistene og deres holdninger til sykling i rundkjøring, for eksempel om pendlere har en annen opplevelse av trygghet enn andre eller om det er forskjeller mellom kjønnene. Videre presenteres to tegninger av rundkjøringer av ulik størrelse, hvor respondentene bes velge hvilken rute de typisk velger. Her er målet å undersøke hva som gjør at folk velger veibanen eller gang-og/eller sykkelvei, og hvordan størrelsen på rundkjøringer påvirker dette valget. Rutevalget kan antyde respondentens trygghetsfølelse, om de foretrekker å passere en rundkjøring som bilist eller fotgjenger. De neste spørsmålene omhandler trygghetsfølelse i rundkjøring og hva som gjør at enkelte utforminger oppleves som farlige. Dette er for å undersøke om det er noen spesifikke faktorer som bør tas hensyn til ved forsøk på forbedring av dagens løsninger. For å forstå hva som gjør syklistene utrygge i rundkjøringer er det listet opp en rekke faktorer som potensielt bidrar til dette, og respondentene bes om å vurdere hver av disse på en skala fra en til fem, hvor en bidrar lite og fem bidrar mye. Det samme er gjort for faktorer som påvirker deres valg av posisjon inne i rundkjøringer.

Avslutningsvis er det avbildet tre rundkjøringer hvor respondentene velger hvilken rute de mest sannsynlig ville ha valgt i hvert tilfelle. Dette gir et innblikk i hvordan folk velger å passere rundkjøringer med forskjellige løsninger. De tre tilfellene har ulik tilrettelegging og størrelse, og svarene her kan dermed gi et inntrykk av hvordan forskjellig utforming påvirker valgene til respondentene. Underveis i spørreundersøkelsen får respondentene muligheten til å legge igjen kommentarer til hvert spørsmål hvor de kan utdype sine meninger og komme med tilbakemeldinger. Ved å gi respondentene et pusterom kan det komme frem interessant informasjon man ellers går glipp av ved å kun ha svaralternativer (Jacobsen, 2015). Dette er også en åpning for at engasjerte syklistene kan komme med innspill de ikke følte ble tatt opp i spørreundersøkelsen.

#### 4.1.2 Gjennomføring

Spørreundersøkelsen ble utformet digitalt via Universitetet i Oslo sin tjeneste *Nettskjema*. Før undersøkelsen ble distribuert ble det gjennomført en pilotundersøkelse, der familie og venner ble bedt om å vurdere formuleringer og kvalitet på undersøkelsen for å forbedre brukervennligheten. For å nå ut et



---

valg mennesker med mye erfaring og interesse for sykling ble undersøkelsen delt i ulike interessegrupper for sykling på Facebook. Medlemmene av disse gruppene sykler jevnlig og kan bidra med opplevelser og konstruktive tilbakemeldinger om dagens sykkelinfrastruktur. Disse gruppene hadde ved tidspunktet undersøkelsen var aktiv totalt rundt 29 600 medlemmer, slik at undersøkelsen ble presentert for et stort antall potensielle respondenter. Gruppene spørreundersøkelsen ble delt i er *På sykkel i Trondheim*, *På sykkel i Bergen*, *Syklingensvenner.no*, *Sykling i Oslo* og *Bodøsyklistene*. Den ble også delt til studenter, samt familie og venner for å nå ut til de som ikke nødvendigvis er aktive syklist. Etter at spørreundersøkelsen ble avsluttet ble innsamlet data eksportert til Excel hvor den ble behandlet og statistisk analysert. Fritekstsvarene ble behandlet manuelt, kommentarene ble sortert for å undersøke om noen spesifikke tema går igjen. Spørreundersøkelsen kan finnes i vedlegg B.

Ettersom noe av hensikten bak spørreundersøkelsen var å undersøke sykkelvaner og hva som oppleves som barrierer for syklist, var det av interesse å studere ulike personlige faktorer og hvordan disse har sammenheng med trygghetsfølelse og valg av rute gjennom rundkjøringer. Målet var å se om enkelte grupper skiller seg ut fra gjennomsnittet og om disse har et annerledes syn på sykling i rundkjøring enn andre. Kjikvadrattest ble benyttet i Excel for å undersøke potensielle sammenhenger og signifikans. Denne testen brukes for å teste om fordelingen av data innenfor kategorier er tilfeldig eller ikke, altså om det er en korrelasjon mellom kategoriske variabler (Bergsaker, 2020). Kjikvadrattesten tar inn de faktiske og de forventede observasjonene i en krysstabell og returnerer en p-verdi som representerer sannsynligheten for at korrelasjonen mellom variablene er et resultat av tilfeldigheter. Når kategoriske variabler sammenlignes skal to hypoteser testes, hvor den ene er at det ikke er en sammenheng mellom variablene og den andre er at det finnes en sammenheng. For å forkaste en av hypotesene må et sannsynlighetsnivå bestemmes. Det vil si en sannsynlighet, p-verdi, som bestemmer grensen for at korrelasjonen mellom variablene betegnes som statistisk signifikant. I denne sammenhengen er det valgt en p-verdi på  $p = 0.05$ , som tilsvarer et 95% konfidensintervall, da dette er standard i statistiske tester. Dette kan med andre ord forklares ved at man åpner for å ta feil 5% av gangene.

De kategoriske variablene det fokuseres på i denne analysen er trygghetsfølelse og rutevalg gjennom rundkjøring. Disse variablene testes mot kjønn, alder og sykkelvaner, samt mot hverandre. Ved å benytte statistiske tester kan det kartlegges om det er noen grupper som skiller seg fra gjennomsnittet. For eksempel kan man undersøke hva som påvirker rutevalget til pendlere sammenlignet med de som sjelden sykler. Denne informasjonen vil, sammen med svarene fra fritekstspørsmålene, bidra til å besvare hvordan syklist benytter rundkjøringer i dag og hva som gjør at de sykler som de gjør.

#### 4.1.3 Begrensninger og svakheter

En spørreundersøkelse kan være svært effektiv for å nå ut til et stort utvalg, men kvaliteten på informasjonen som samles inn avhenger av utvalget som besvarer undersøkelsen. Spørreundersøkelsen som ble sendt ut i forbindelse med denne oppgaven ble i hovedsak besvart av syklist. Den ble delt i Facebook-grupper for mennesker som er interessert i sykling, og det var vanskelig å finne tilsvarende arenaer for å nå ut til samme mengde mennesker som ikke sykler. Undersøkelsen ble delt blant venner og medstudenter, men antallet av disse som svarte var lite sammenlignet med antall syklist som besvarte undersøkelsen. Det ble vurdert å forsøke å dele undersøkelsen ved å henge opp plakater med QR-koder på offentlige steder, men dette ble bedømt å være lite nyttig. Det ble derfor besluttet å fokusere på den gruppen som er interessert i temaet og dermed også spørreundersøkelsen. Dette gjør at resultatene som er funnet er basert på mer eller mindre aktive syklisters opplevelser.

Informasjonen som er samlet inn i denne undersøkelsen danner derfor grunnlaget for en analyse av hva syklist oppfatter som farlig og mindre farlig, og hva som påvirker deres oppførsel i trafikken. Det er altså ikke en studie av hva som hindrer de som ikke sykler fra å begynne å sykle, og det vil derfor være nyttig med ytterligere forskning for å finne ut av nettopp dette. Det kan likevel tenkes at en del av funnene som har kommet frem i undersøkelsen er overførbare til den delen av befolkningen som ikke sykler. Det svært erfarne syklist opplever som utrygt vil trolig oppleves som enda mer utrygt for en mindre erfarne syklist. Samtidig er det sannsynlig at enkelte faktorer som påvirker uerfarne syklist neglisjeres av de mer erfarne. Dette skyldes at de sistnevnte nok har en høyere terskel for hva som oppleves som risikabelt, ettersom de er vant til å ferdes i trafikken som syklist. Generelt vil en bedring

---

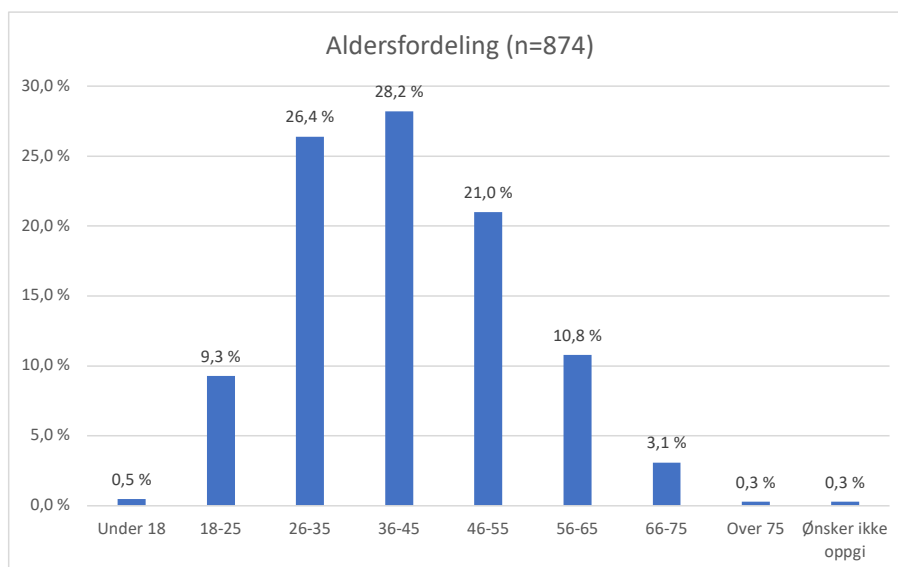
av sykkelinfrastrukturen gagne alle syklistere, også de uerfarne, selv om mulige tiltak som foreslås som følge av denne studien ikke er rettet spesifikt mot disse.

Det kan være vanskelig å motivere deltakere til å besvare slike undersøkelser, spesielt dersom undersøkelsen ikke omhandler et tema de er spesielt interessert i. En potensiell risiko er at undersøkelsen kun besvares av de som har sterke meninger om temaet som undersøkes, eller at kun de som har negative opplevelser tar seg tid til å svare. Resultatet av spørreundersøkelsen viser at godt over halvparten av respondentene sykler omtrent hver dag og at nesten 75% sykler til og fra jobb. Dette står i kontrast til den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2019, som rapporterer om at sykkelandelen i byene i Norge ligger på 5-10% (Statens vegvesen, 2021b). Kommentarene som kom inn som fritekst vitner om at flere av respondentene er svært engasjerte og har sterke meninger. Det er mulig at utvalget som har besvart undersøkelsen ikke representerer den jevne syklist, men heller domineres av særlig engasjerte og aktive syklistere. En mulig fremgangsmåte for å forhindre dette ville ha vært å gjennomføre spørreundersøkelsen som intervjuer med tilfeldige syklistere ute på veien. Dette ble ikke gjort ettersom en nettbasert spørreundersøkelse når ut til svært mange flere, i tillegg til at hensyn til smittevern grunnet koronapandemien vanskeliggjør fysiske intervjuer. Da spørreundersøkelsen blant annet ble delt i en Facebook-gruppe for syklistere i Trondheim, kjenner trolig en del av utvalget til rundkjøringene som er avbildet i de tre siste spørsmålene i undersøkelsen. Lokalkunnskap utover det som vises i bildet kan gjøre at deres svar skiller seg fra de respondentene som ikke kjenner til rundkjøringene. En spørreundersøkelse vil heller ikke kunne gi et helt komplett bilde av virkeligheten, og det kan være vanskelig for respondentene å tolke spørsmålene. Observasjonsstudien, som gjennomføres i etterkant av spørreundersøkelsen, vil kunne utfylle resultatene.

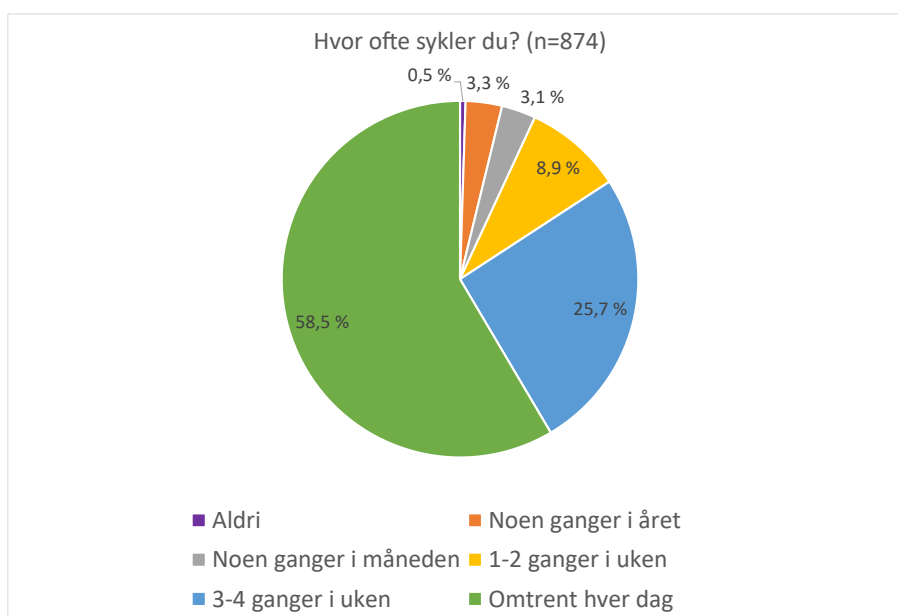
For den statistiske analysen er konfidensintervallet satt til 95%. Det vil si at det er 5% sannsynlighet for at resultatet som er funnet kun skyldes tilfeldigheter, som må tas med i betraktningen når resultatene vurderes. Når det gjennomføres mange kjikvadrattester er det derfor en risiko at en kan få resultater som er falskt positive, at man får et resultat som faller innenfor den feilmarginen som er fastsatt. P-verdien kan settes ned ytterligere for å redusere risikoen for å få et falskt positivt resultat. Ved bruk av kjikvadrattest bør ingen av kategoriene som sammenlignes ha en forventet frekvens under fem. Dette gjelder spesielt dersom det gjøres en sammenligning mellom to kategorier med to variabler hver. Dersom kategorier med flere variabler sammenlignes, slik at det blir en større tabell, holder det at 80% av cellene i tabellen har en forventet frekvens på fem eller høyere (Bergsaker, 2020).

## 4.2 Datainnsamling

Spørreskjemaet var åpent i to uker, fra 3. februar til og med 17. februar. Det ble samlet inn 874 svar i løpet av disse to ukene. Av respondentene var 39% kvinner og 60% menn, mens 1%, altså 8 stykker, ønsket ikke å oppgi kjønn. Da dette er et lavt tall sammenlignet med totalen antas ikke disse åtte å påvirke analysen nevneverdig. Hovedvekten av respondentene fordeler seg mellom alderskategoriene 26-35 år, 36-45 år og 46-55 år, med henholdsvis 26%, 28% og 21%. Kun tre personer ønsket ikke å oppgi alder. Aldersfordelingen er vist i figur 13.



Figur 13: Prosentvis fordeling av alder.

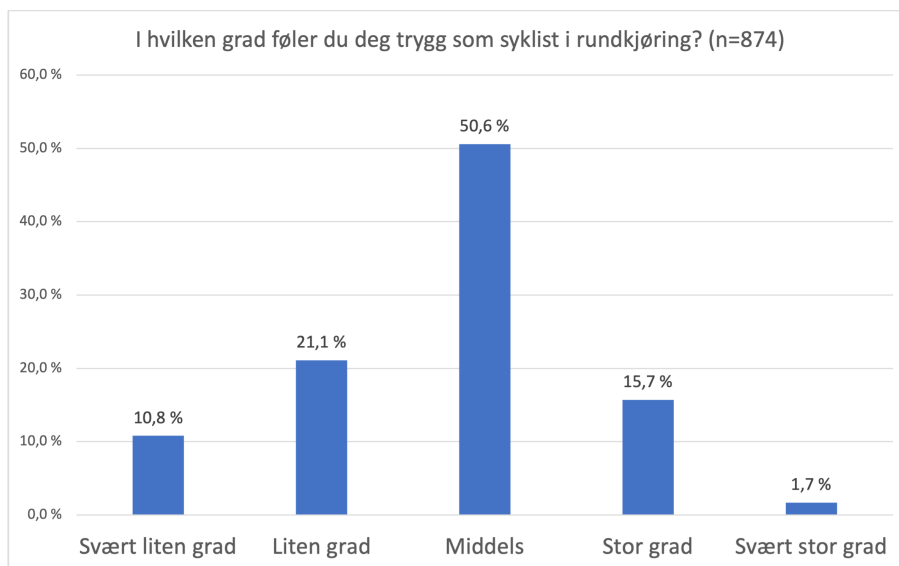


Figur 14: Prosentvis fordeling av hvor ofte respondentene sykler.

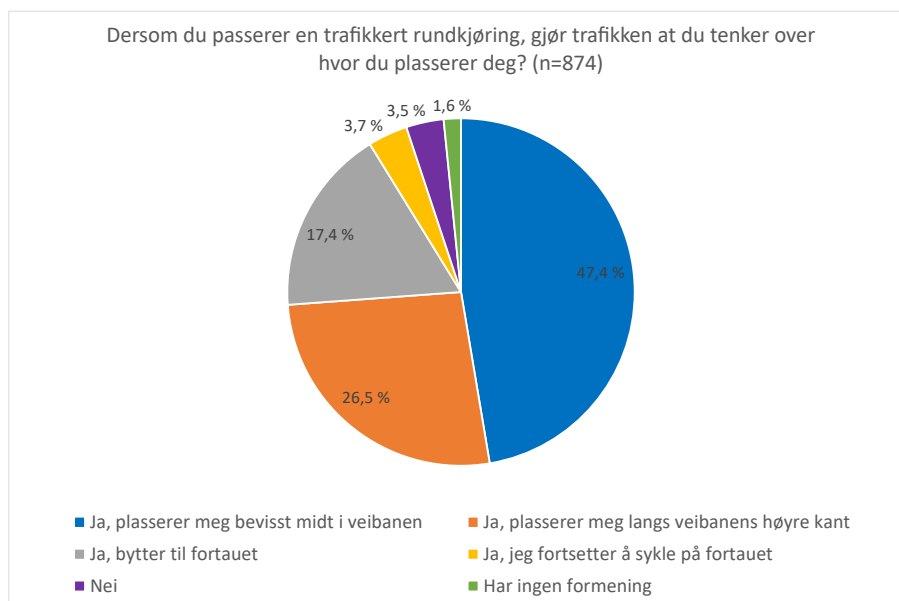
Majoriteten av respondentene sykler mye. På spørsmålet om hvor ofte de sykler svarer 59% omtrent hver dag, mens 26% sykler 3-4 ganger i uken, som illustrert i figur 14. De som sykler 1-2 ganger i uken og noen ganger i måneden utgjør henholdsvis 9% og 3% av respondentene. Kun fire personer oppgir at de aldri sykler. Formålet for syklingen er for 75% til og fra arbeid eller studier, mens resten har oppgitt at de bruker sykling til fritidsreiser, som til og fra trening, venner og ærend. Flertallet av respondentene kan sies å være relativt aktive og trolig erfarne syklist, som i utgangspunktet bruker sykkel som transportmiddel til og fra jobb eller studier.

Respondentene ble også spurt om de har opplevd farlige situasjoner som syklist i rundkjøring. På dette spørsmålet svarer 69% ja. Deretter ble det stilt spørsmål om de velger å unngå ruter med rundkjøring dersom dette er mulig. Her svarer 50% nei, 18% ja, mens de resterende svarer noen ganger. Ganske nøyaktig halvparten, 51%, av respondentene velger middels når de bes om å vurdere hvor trygge de føler seg som syklist i rundkjøring, som vist i figur 15. Av de resterende er flertallet utrygge heller enn

trygge. Totalt velger 32% liten grad og svært liten grad på dette spørsmålet, mens kun 2% oppgir at de føler seg svært trygge som syklist i rundkjøring. Figur 17 viser hvordan ulike faktorer vurderes å påvirke hvor trygge respondentene føler seg i rundkjøringer. Faren for å ikke bli sett av andre trafikanter er den faktoren som flest vurderer til å bidra i stor grad til å redusere tryggheten, mens svært få oppgir å være usikre på trafikreglene. Bilister som ikke overholder trafikreglene vurderes også som en faktor som bidrar sterkt til at mange føler seg utrygge.



Figur 15: Prosentvis fordeling av hvor trygge respondentene føler seg.

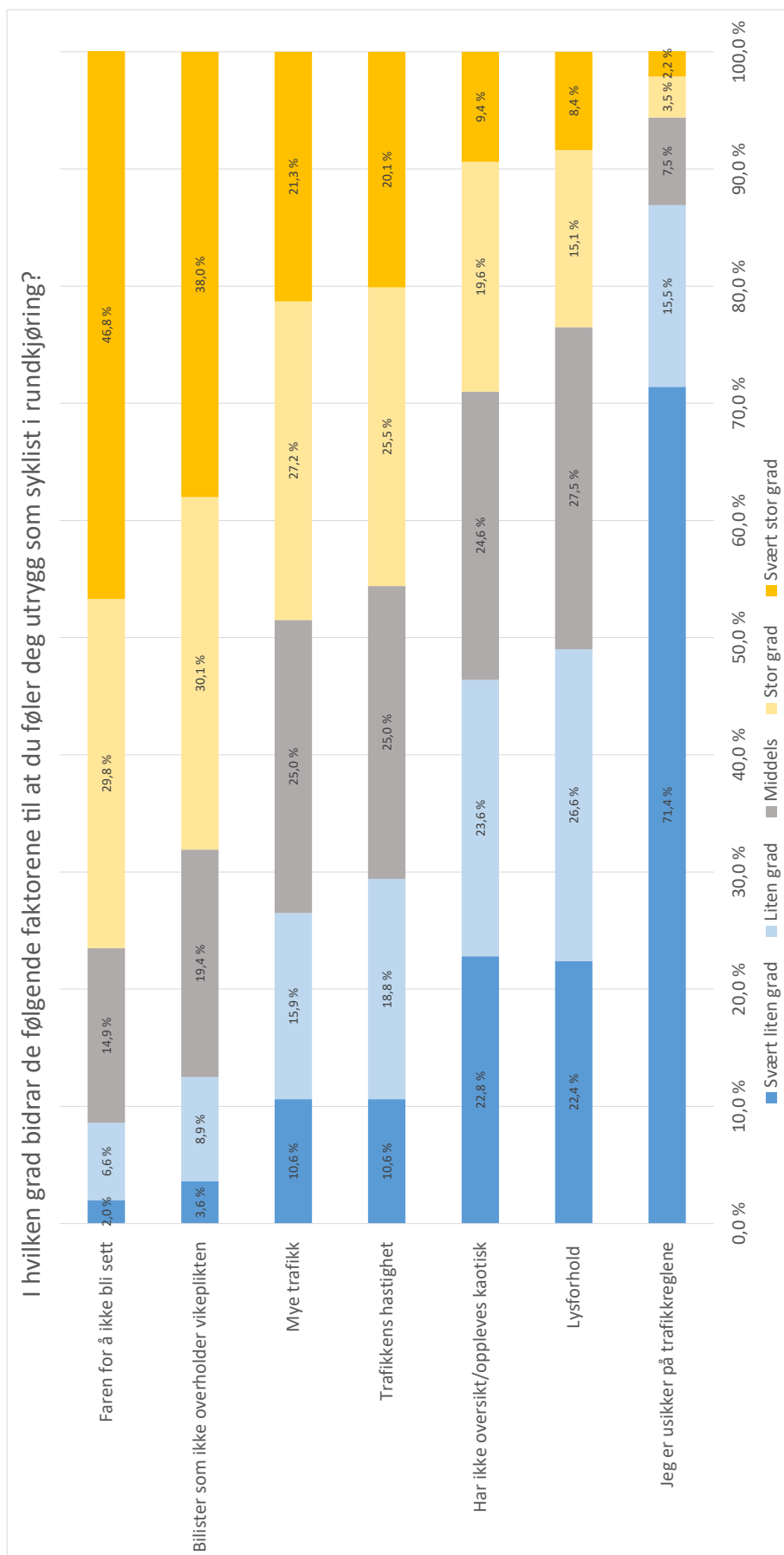


Figur 16: Prosentvis fordeling av foretrukken plassering gjennom rundkjøring med mye trafikk.

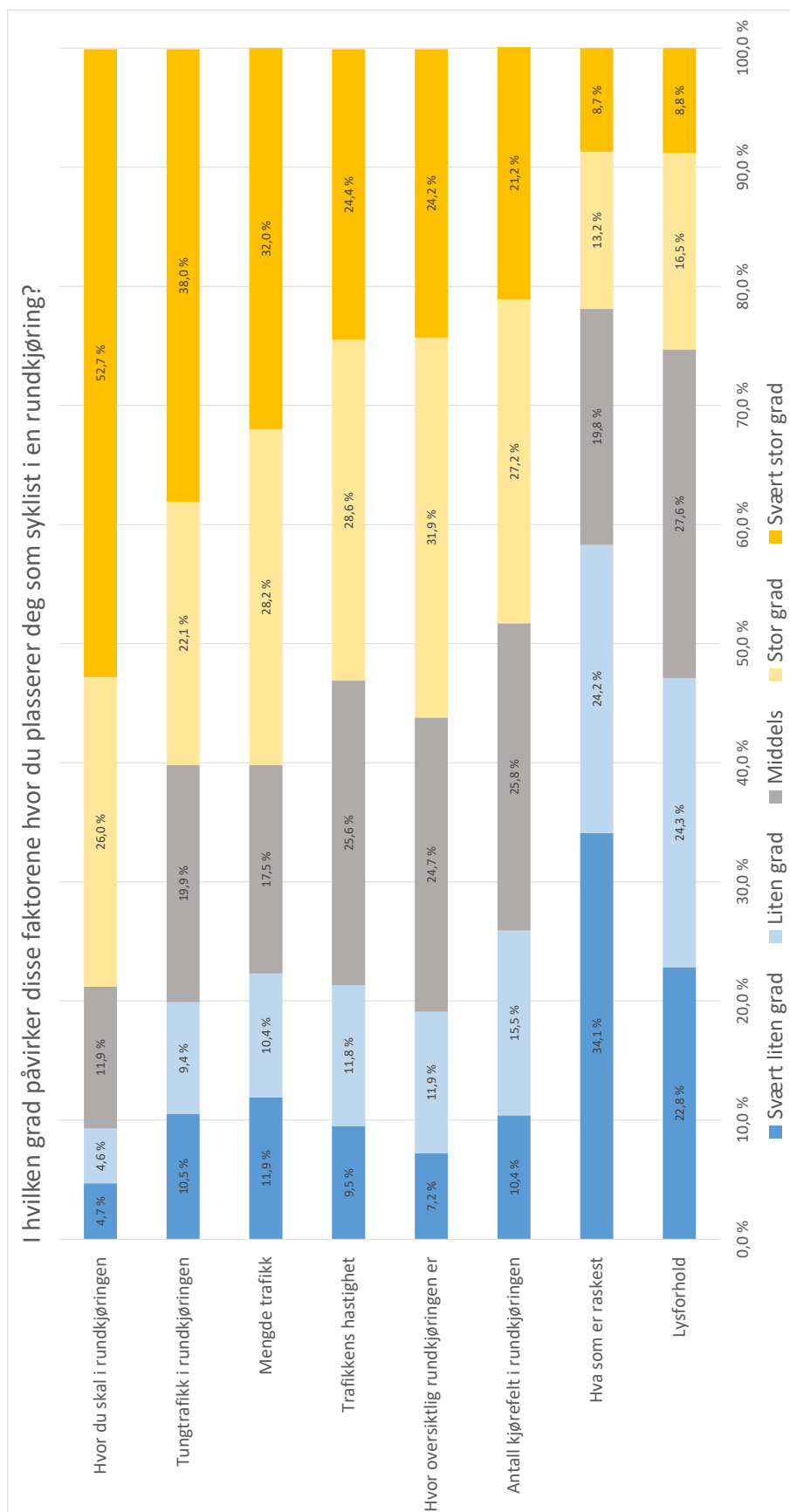
Som vist i figur 16 svarer like under halvparten, 48% av respondentene, at de i en trafikkert rundkjøring velger å plassere seg midt i veibanen, mens 27% oppgir at de bevisst holder høyre kant. 17% av respondentene svarer at de heller velger å sykle på fortauet for å passere en trafikkert rundkjøring. Respondentene ble også bedt om å vurdere ulike faktorer som påvirker dette valget. Resultatet av dette er vist i figur 18. Hvor de skal er den faktoren som av flest er vurdert som viktig for posisjonering i rundkjøringer. Faktorer som beskriver trafikken vurderes også som viktig, mengde tungtrafikk, mengde trafikk og trafikken hastighet er alle faktorer som vurderes å påvirke i stor eller svært stor grad for

---

tilnærmet 60% av respondentene. Avslutningsvis ble det spurt om respondentene mener dagens tilrettelegging i rundkjøringer er god nok. Her svarer 78% nei. Det var også åpent for fritekstsvar på hvert spørsmål, med unntak av de innledende spørsmålene om alder, kjønn, og sykkelvaner. Det kom inn totalt 2058 tekstsvar. Disse ble sortert og behandlet manuelt, og ble benyttet for å få et inntrykk av enkeltpersoners opplevelser og erfaringer.



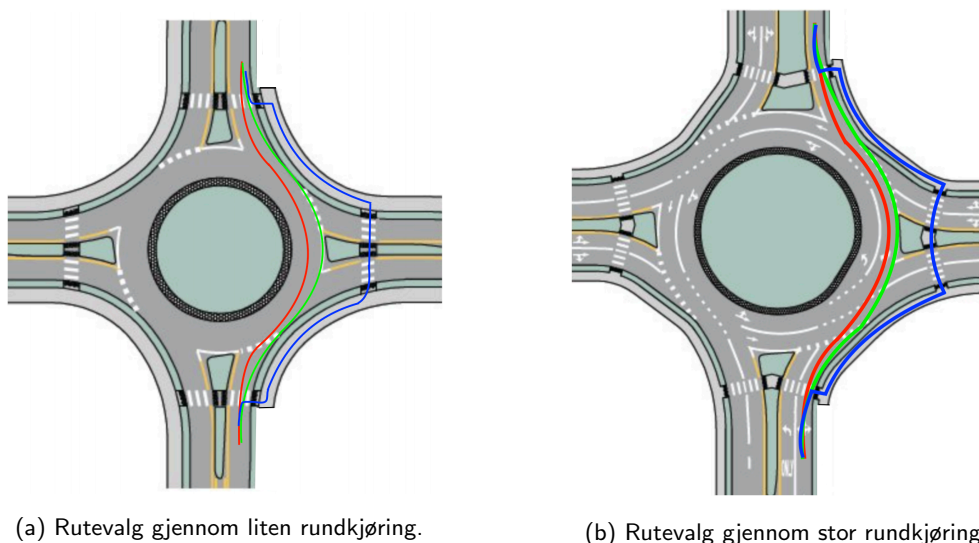
Figur 17: Faktorer som i stigende grad påvirker trygghetsfølelsen til respondentene.



Figur 18: Faktorer som i stigende grad påvirker plasseringen til respondentene.

### 4.3 Resultat og analyse

Tidlig i spørreundersøkelsen får respondentene presentert to rundkjøringer, en mindre og en større, med tre ulike rutevalg tegnet inn i hver illustrasjon, vist i figur 19. Respondentene skal velge hvilken rute de typisk ville ha valgt gjennom de to rundkjøringene: midt i veibanen, langs veibanens høyre kant eller på fortauet. Det er tydelig at rundkjøringens størrelse og antall felt har betydning for hvordan mange sykler. Andelen som velger både midt i veibanen og langs veibanens kant er lavere for den store rundkjøringen enn for den lille, mens andelen som velger fortauet er tilsvarende større. Andelen som velger veibanens høyre kant gjennom begge rundkjøringene er godt over en tredjedel, til tross for at flere respondenter i fritekstfeltet beskriver scenarier hvor syklistene blir oversett og havner i blindsonen til bilistene. Mange har opplevd farlige situasjoner hvor bilister skal svinge til høyre ut av rundkjøringen mens syklistene presses ut av veibanen. Flere skriver dog at de er bevisst på denne faren, men at de ikke føler de har rett til å ligge i midten. Forskning på dette fagfeltet har identifisert parallellkjøring som svært farlig for syklistene og påpeker at nye utforminger bør etableres for å hindre muligheten for at syklistene og biler ligger side om side (Sakshaug mfl., 2010).



Figur 19: Rutevalg gjennom rundkjøringer. Rød rute er midt i veibanen, grønn rute er langs veibanens kant og blå rute er på fortauet. Illustrasjonene er hentet fra spørreundersøkelsen.

Basert på det respondentene skriver i fritekstfeltet velges høyre kant fordi sykkelfeltet før rundkjøringer ligger langs veibanens høyre kant, og det oppleves derfor som naturlig å følge denne banen gjennom sirkulasjonsarealet, selv om sykkelfeltet er opphevet. Mange skriver at sykkelfeltet ofte avsluttes brått rett før rundkjøringer, og at de ikke vet hvordan de skal plassere seg når dette opphører. Flere kommenterer at de ønsker seg sykkelfelt gjennom rundkjøringer. Dette er imidlertid noe som frarådes både i Norge og i andre land (Celis Consult, 2014; CROW, 2016; Vegdirektoratet, 2019). Ønsket om gjennomgående sykkelfelt vitner om utrygghet rundt det å sykle i blandet trafikk, i tillegg til noe usikkerhet om trafikkreglene. Det er tydelig at mange tror det er meningen at de skal følge ruten sykkelfeltet ville ha fulgt gjennom rundkjøringen, og at de oppfatter manglende sykkelfelt heller som en mangel ved tilretteleggingen enn en oppfordring til å flette med den øvrige trafikkstrømmen. Det påpekes av mange at det er et behov for tydeligere merking av hvor syklistene bør plassere seg, og det følgende sitatet fra en respondent beskriver en typisk problemstilling:

Sykkelfelt opphører gjerne rett før en rundkjøring. Da må man brått skifte fra "her er det trygt, jeg vet hvor jeg skal ligge" til "her er det opp til deg selv å gjøre det riktige". Den overgangen kan komme brått og uventet, særlig på nye steder og steder med mye trafikk.

Foretrukket rutevalg gjennom rundkjøringene vist i figur 19 er satt i sammenheng med hvordan respondentene vurderer ulike faktorer til å påvirke deres trygghetsfølelse i trafikken. De ulike faktorene



---

er vist i figur 17. Usikkerhet på trafikkreglene er det få som vurderer til å være en viktig faktor for trygghetsfølelsen. Det er likevel, ved bruk av kjikvadrattest, funnet en statistisk signifikant sammenheng mellom de som føler seg usikre på trafikkreglene og de som velger å sykle på fortauet, altså blå rute. Her er p-verdien funnet å være  $6,82 * 10^{-6}$ . Samtidig oppgir de som sykler midt i veien i mindre grad å være usikre på trafikkreglene enn gjennomsnittet. Her er p-verdien  $1,82 * 10^{-3}$ . Dette kan ansees å være en naturlig fordeling. De som ikke er trygge på trafikkreglene kommenterer at de er usikre på om de lovlig kan sykle i veien og på hvordan de skal forholde seg til bilistene, og de velger derfor å unngå denne problemstillingen helt ved å sykle på fortauet. De som sykler midt i veien er i større grad klar over at de er likestilt med biler i rundkjøringer.

Bilister som ikke overholder trafikkreglene er en faktor flertallet vurderer som viktig. Her er det ingen grupper som skiller seg ut, så det er tydelig at dette er noe som skaper utrygghet for syklister uavhengig av erfaring og sykkelvaner. Dette reflekteres også i kommentarfeltet, det er svært mange som beskriver situasjoner der bilister bryter vikeplikten. Når det gjelder redselen for ikke å bli sett av bilister, skiller de som velger fortauet seg ut da disse vurderer denne faktoren som viktigere enn gjennomsnittet. Dette er den faktoren som totalt vurderes høyest av respondentene, like under 50% oppgir at dette bidrar i svært stor grad til at de føler seg utrygge som syklister. Det er viktig å merke seg at dette er faktorer som jevnt over vurderes som viktige av alle respondenter, uavhengig foretrukket rutevalg. Flertallet av syklister ser altså på bilister som en stor kilde til utrygghet, og kommentarfeltet viser at syklister velger ulike strategier for å håndtere dette. De som er spesielt utrygge og uerfarne velger typisk fortauet, og unngår med det i stor grad problemstillingen. Flere skriver likevel at fortauet oppleves som upraktisk og tidkrevende. De som i større grad velger å sykle midt i veibanen skriver at de må opprettholde en mer aggressiv kjørestil, de opplever at de må kreve sin plass og sørge for å gjøre seg ekstra synlig for bilister. Trafikkreglene sier at syklister har en plass på veien, og har de samme rettighetene som øvrige trafikanter. Det skal derfor ikke være nødvendig for syklister å anlegge en spesielt aggressiv kjørestil for å føle seg trygge. Det at bilister har en tendens til overse syklister i rundkjøringer tyder på at bilister rett og slett ikke forventer syklister inne i rundkjøringene. Dette kalles for looked but failed to see-fenomenet i litteraturen. Syklister opplever samtidig at de ikke er ønsket blant trafikken, og flere kommenterer at de smertelig har erfart at det tryggeste er å sykle midt i veibanen. Det er tydelig at det trengs en klargjøring av reglene og en bevisstgjøring blant bilister, samtidig som at syklister må gjøres oppmerksomme på at det er tryggere å sykle midt i veibanen. Det kan virke som at det er et behov for opplæring av både bilister og syklister om hvordan man skal ferdes i en rundkjøring på tryggest mulig måte.

Faktorer som trafikkmengde og trafikkens hastighet vurderes ikke som like viktige av flertallet, men majoriteten av svarene ligger på tre og fire av fem. Trenden er at de som velger fortauet vurderer i større grad disse faktorene som viktige enn de som velger midt i veibanen. Det er funnet en statistisk signifikant sammenheng mellom valg av fortauet og lav grad av oppgitt trygghet, samtidig som at de som velger fortauet vurderer flere faktorer høyere enn de som velger å sykle midt i veien. En oversikt over resultater fra alle kjikvadrattester kan sees i tabell 1. Det er tydelig at veibanen oppleves som kaotisk og skremmende for de som sykler sjelden. Det er ikke funnet noen statistisk signifikant sammenheng mellom de som velger kant og deres vurdering av de ulike faktorene. Dette kan tyde på at de som typisk velger denne ruten føler seg like trygge som de som velger midt i veibanen. Det er funnet at fritidssyklister i større grad enn andre velger å sykle langs kanten, og det kan tenkes at disse mangler noen av erfaringene som de syklister som velger midt i veien virker å ha. Flere av respondentene kommenterer at de tidligere har syklet langs kanten, men at de etter ubehagelige opplevelser har sett seg nødt til å sykle midt i veibanen for å redusere risikoen for ulykker.

Svært mange skriver i fritekstfeltene at deres plassering i veibanen varierer etter forholdene. På spørsmål om hvilke faktorer som påvirker dette er det spesielt hvor en skal i rundkjøringen som vurderes som viktigst av totalen. De som typisk sykler på fortauet vurderer denne faktoren som noe mindre viktig enn totalen. Disse syklister velger trolig fortauet uansett hvor de skal, det er derfor ikke relevant for de å endre plassering etter destinasjon. Disse vektlegger også antall felt i rundkjøringer mindre enn totalen. Dette skyldes nok at ettersom disse uansett ikke beveger seg i veibanen er ikke utformingen av denne viktig, det er mulig at en rundkjøring med ett felt oppleves som like utrygg som en med flere felt. Mengde trafikk, tungtrafikk i rundkjøringen og trafikkens hastighet er faktorer som også vurderes som viktige for plassering gjennom rundkjøringer. Her skiller den gruppen som velger fortauet seg noe ut fra gjennomsnittet, det er en statistisk signifikant sammenheng mellom å velge fortauet og å vurdere disse

høyere enn resten av utvalget. De faktorene som vurderes lavest er lysforhold og hva som er raskest. Dette er noe overraskende, da flere kommenterer at de som regel velger raskest alternativ.

Tabell 1: Oversikt over resultater fra kjikvadrattest.

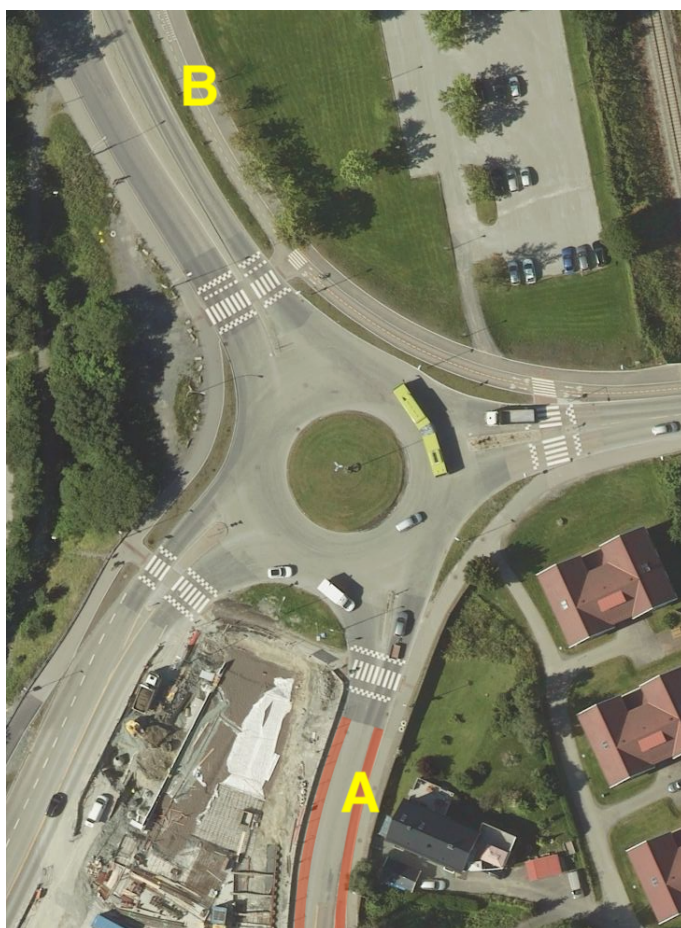
Resultater fra kjikvadrattest			
Kategorisk variabel 1	Kategorisk variabel 2	P-verdi	Signifikans
Syklister som benytter fortau	Usikker på trafikkreglene	$6,82 * 10^{-6}$	Ja
Syklister som sykler midt	Usikker på trafikkreglene	$1,82 * 10^{-3}$	Ja
Syklister som sykler kant	Usikker på trafikkreglene	$1,88 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som benytter fortau	Bilister som ikke overholder trafikkreglene	$5,22 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som sykler midt	Bilister som ikke overholder trafikkreglene	$2,33 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som sykler kant	Bilister som ikke overholder trafikkreglene	$1,57 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som benytter fortau	Redsel for å ikke bli sett	$2,82 * 10^{-2}$	Ja
Syklister som sykler midt	Redsel for å ikke bli sett	$9,55 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som sykler kant	Redsel for å ikke bli sett	$5,12 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som benytter fortau	Trafikkmengde	$1,28 * 10^{-7}$	Ja
Syklister som sykler midt	Trafikkmengde	$2,13 * 10^{-4}$	Ja
Syklister som sykler kant	Trafikkmengde	$3,13 * 10^{-2}$	Ja
Syklister som benytter fortau	Trafikkens hastighet	$2,22 * 10^{-4}$	Ja
Syklister som sykler midt	Trafikkens hastighet	$9,87 * 10^{-2}$	Nei
Syklister som sykler kant	Trafikkens hastighet	$5,90 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som benytter fortau	Trygghetsfølelse	$8,70 * 10^{-15}$	Ja
Syklister som sykler midt	Trygghetsfølelse	$7,91 * 10^{-2}$	Nei
Syklister som sykler kant	Trygghetsfølelse	$8,00 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som benytter fortau	Hvor de skal	$7,39 * 10^{-6}$	Ja
Syklister som sykler midt	Hvor de skal	$3,18 * 10^{-1}$	Nei
Syklister som sykler kant	Hvor de skal	$8,80 * 10^{-1}$	Nei

De tre siste spørsmålene i spørreundersøkelsen består av situasjonsbilder av ulike rundkjøringer, hvor respondentene igjen blir bedt om å vurdere hvordan de ville ha passert rundkjøringene. Det første bildet, vist i figur 20 viser en liten rundkjøring med ett felt, fotgjengerfelt over alle fire armer og fortau. Respondentene skal sykle rett gjennom rundkjøringen, med utgangspunkt i veibanen i den ene armen. Her starter fortauet først ved fotgjengerfeltet. Denne rundkjøringen kan sammenlignes med illustrasjonen i figur 19a, som også er benyttet til å spørre om rutevalg. Opp mot 58% av respondentene svarer at de ville ha benyttet veibanen gjennom denne rundkjøringen, som er en større andel enn ved de innledende spørsmålene om figur 19. Det er samtidig en lavere andel som oppgir at de ville ha valgt både fortau og kant gjennom denne rundkjøringen. I fritekstfeltet svarer flere respondenter at denne rundkjøringen oppleves som oversiktlig og at lite trafikk gjør de mer tilbøyelige til å velge veibanen.



Figur 20: Rundkjøring mellom General Bangs veg, Byåsveien og Arnt Smistads veg. Bildet er hentet fra spørsmål stilt i spørreundersøkelsen.

De to siste situasjonsbildene viser den samme rundkjøringen sett fra to ulike vinkler. Dette er en større rundkjøring med to felt. Denne rundkjøringen har oppmerket sykkelfelt i en arm, separat sykkelvei i to armer og gang- og sykkelvei i den siste armen. Respondentene bes om å vurdere hvilken rute de ville ha valgt fra punkt A til punkt B, vist i figur 21 og figur 22. Gjennom rundkjøringen i figur 21 velger 70% veibanen. Det kommenteres at sykkelfeltet leder inn i sirkulasjonsarealet, og at det blir en stor omvei å benytte fotgjengerfeltet og sykkelveien. Samtidig påpeker mange at overgangen fra veibane til sykkelvei i punkt B er svært brå, en 90 graders sving gjør at syklister må bremse kraftig ned. I rundkjøringen i figur 22 velger kun 43% veibanen. Her må det gjøres et bytte fra fortauet til veibanen, som gjør veibanen til et mindre attraktivt alternativ. Noe over 50% velger å fortsette på fortauet og krysse et fotgjengerfelt, og kun 5% velger å krysse over fotgjengerfeltet til venstre for å nå sykkelveien på den andre siden av rundkjøringen. Svært mange kommenterer at tilretteleggingen i denne rundkjøringen er lite sammenhengende og at den oppleves som upraktisk. En respondent skriver: "Dette er et eksempel på at alle de som sier at syklister må bestemme seg i stedet for å veksle mellom bilvei og fortau, ikke skjønner hva de sier. Syklister tvinges til å veksle."



Figur 21: RK2-stor, sett ovenfra, fra spørsmål stilt i spørreundersøkelsen.



Figur 22: RK2-stor, sett fra Strindvegen vest, fra spørsmål stilt i spørreundersøkelsen.

I fritekstfeltene kommer det inn beskrivelser av utfordringer syklister opplever, som ikke er tatt opp i spørsmålene. Under spørsmålet "Har du opplevd farlige situasjoner i rundkjøring?" er det mange

---

som beskriver nokså like situasjoner. Det som nevnes flest ganger er brudd på vikeplikten og farlige forbikjøringer. Mange har opplevd situasjoner hvor biler kommer for nært under forbikjøringer og de må bråbremse for å unngå kollisjon. De påpeker at bilister har vanskeligheter med å bedømme avstanden og hastigheten til syklistene og at de ofte blir skvist ut av biler som ikke holder nok avstand. Dette er interessant ettersom Pulvirenti mfl. (2010) konkluderer med at det er syklistene som holder minst avstand til bilene i bredden under forbikjøringer, og at de holder mindre avstand til bilene foran seg enn bilene gjør bak en syklist. Dette indikerer at bilistene og syklistene opplever trafikkbildet i en rundkjøring svært forskjellig. Det kan være vanskelig for bilistene å skjønne hva syklistene synes er farlig ettersom syklistene selv velger å sykle såpass nært bilene og trolig oppleves som uforutsigbare.

Analysen viser at det er bilister som sees på som det største faremomentet blant syklistene. Frykten for at bilister skal bryte vikeplikten eller ikke få øye på syklisten er stor blant alle grupper, det gjelder både de som sykler daglig og de som sjelden sykler, menn og kvinner, og uavhengig hvilken rute de typisk sykler gjennom rundkjøringer. Andre faktorer som beskriver rundkjøringens utforming påvirker de mindre erfarne syklistene i større grad, i tillegg til at kvinner generelt oppgir å være mer utrygge enn menn. De som er mer utrygge velger i større grad å unngå veibanen helt, mens de som sykler i veibanen virker å ha en lik opplevelse av trygghet. De som sykler i veibanen gjør altså dette på tross av at de frykter bilistene.

---

## 5 Observasjonsstudie

### 5.1 Metode

#### 5.1.1 Bakgrunn for observasjonsstudie

Hensikten bak observasjonsstudien er å undersøke hvordan syklister passerer rundkjøringer med ulik grad av tilrettelegging. Det er hensiktsmessig å registrere syklistenes bevegelsesmønster, samt eventuelle trender og konfliktpunkter. Ettersom de tre rundkjøringene som inngår i studien er av ulik størrelse og har svært varierende tilrettelegging er det også mulig å studere hvordan ulike utformingsfaktorer påvirker hvordan syklistene sykler. Det kan for eksempel være løsninger som gjør det mer attraktivt å velge veibanen i en arm sammenlignet med en annen, og det er dermed interessant å registrere utformingsfaktorene i disse tilfellene. På bakgrunn av observasjonene er målet å avgjøre om det finnes sammenheng mellom den observerte atferden, den fysiske utformingen og graden av tilrettelegging.

Det finnes flere måter å gjennomføre en observasjonsstudie på og man skiller ofte mellom åpen og skjult observasjon, samt aktiv og passiv observasjon. Under åpen observasjon vet de som blir observert at de blir studert, mens under skjult observasjon er de ikke klar over dette. Fordelen med skjult observasjon er at det er mindre sannsynlig at de som blir observert endrer atferd ettersom de er klar over observasjonen. Aktiv observasjon betyr at forskeren deltar i spillet sammen med de andre under observasjonen, mens passiv observasjon betyr at forskeren ikke deltar og observerer utenfra (Holgersen mfl., 2013). I denne oppgaven er det mest aktuelt å gjennomføre en skjult og passiv observasjon. Dette er fordi metoden er fleksibel og gir rom for å innhente en stor mengde data. I tillegg vil ikke syklistene tenke over eller endre måten de sykler på da de ikke vet at de blir studert. Det er ønskelig å observere situasjoner som er så vanlige og normale som mulig.

#### 5.1.2 Gjennomføring

For å undersøke hvordan observasjonsstudien kunne gjennomføres optimalt, og for å oppdage potensielle utfordringer ved metoden, ble det gjennomført test-observasjoner i forkant av den endelige observasjonsstudien. Det ble gjort et forsøk på å registrere syklisters bevegelsesmønster gjennom aktuelle rundkjøringer, sammen med andre eventuelle faktorer til registreringen som var verdt å ta med seg videre. På bakgrunn av test-observasjonene ble planen for den endelige gjennomføringen utarbeidet og et registreringsskjema laget i Excel. Syklistenes plassering ble registrert gjennom hele rundkjøringen, og passeringen av rundkjøringen ble delt inn i tre faser: på vei inn, rundt sirkulasjonsarealet og på vei ut. I hver av disse fasene ble syklistenes posisjon registrert som fortau, kant av veibane, midt i veibane, sykkelfelt eller sykkelvei. Andre faktorer som ble registrert er hvilken retning de syklet og eventuell forekomst av tungtrafikk. Registreringsskjemaet kan sees i vedlegg A. Ettersom det er svært mange syklister som passerer disse rundkjøringene i morgen- og ettermiddagsrushet ble det besluttet å observere i 15-20 minutter i hver av de fire armene i rundkjøringen. Det vil si at kun syklister som kom fra den aktuelle armen ble registrert. Dette viste seg å være hensiktsmessig da det gjorde det mulig å følge hele bevegelsen til hver syklist, noe som ikke hadde vært mulig med kun to observatører dersom enhver syklist skulle ha blitt registrert. Observasjoner i morgenschutt fant sted mellom 07:00 og 08:30, mens observasjoner i ettermiddagsrushet skjedde mellom 15:00 og 16:30. Observasjoner utenfor rushtid fant sted midt på dagen mellom 11:00 og 13:00. I etterkant ble armene av størst interesse observert ytterligere for å få tilstrekkelig med observasjoner til analysen.

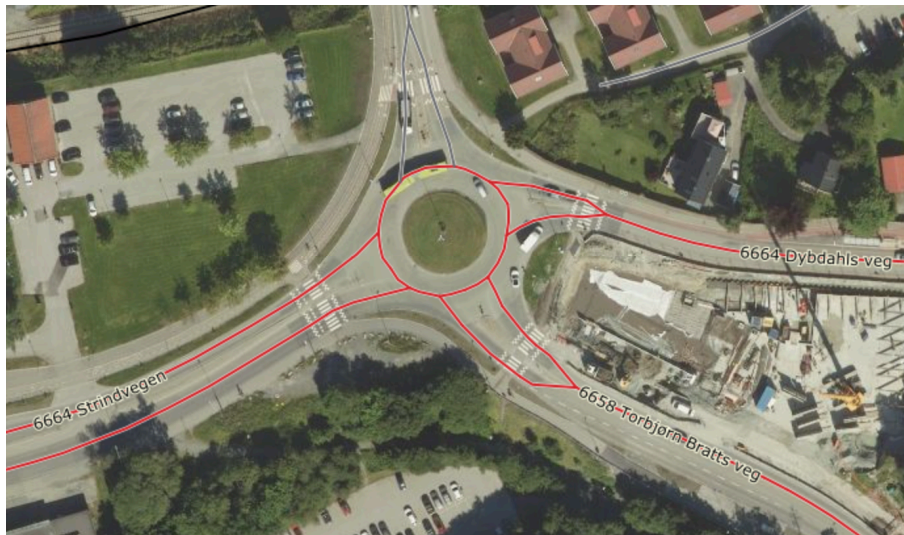
Det ble observert i tre forskjellige rundkjøringer av ulik størrelse og med ulik grad av tilrettelegging for syklister. Den første rundkjøringen som ble studert er rundkjøringen mellom Klæbuveien, S.P. Andersens veg og Sorgenfriveien i Trondheim (heretter omtalt som RK1-liten). Dette er en liten rundkjøring med fire armer og ulike løsninger i hver arm. I Klæbuveien nord er det sykkelfelt på hver side av veien i tillegg til fortau. Det er også sykkelfelt i Sorgenfriveien, i tillegg til gang- og sykkelvei på en side. Det er ingen egen sykkeltilrettelegging i de to andre armene, det er fortau langs Klæbuveien sør og separat gang- og sykkelvei langs S.P. Andersens veg. Majoriteten av syklistene sykler rett gjennom rundkjøringen

på Klæbuveien i begge retninger, avhengig om det er i morgenrush eller i ettermiddagsrush. Det er mange som arbeider i sentrum eller studerer på Gløshaugen og rundkjøringen ligger derfor langs en hovedfartsåre for pendlere til og fra arbeid eller studier. Denne rundkjøringen ble valgt for å studere syklisters oppførsel i en liten og oversiktlig, men trafikkert rundkjøring. I tillegg kan den sammenlignes med rundkjøringen i figur 19a i spørreundersøkelsen for å se sammenhengen mellom de respondentene svarer og hvordan de faktisk handler. Det var veiarbeid i det ene sykkelfeltet i Klæbuveien nord under observasjonene. Dette gjør at syklistenes posisjon på vei inn i rundkjøringen fra denne armen ikke kan tas hensyn til i analysen. Flyfoto av RK1-liten er vist i figur 23.



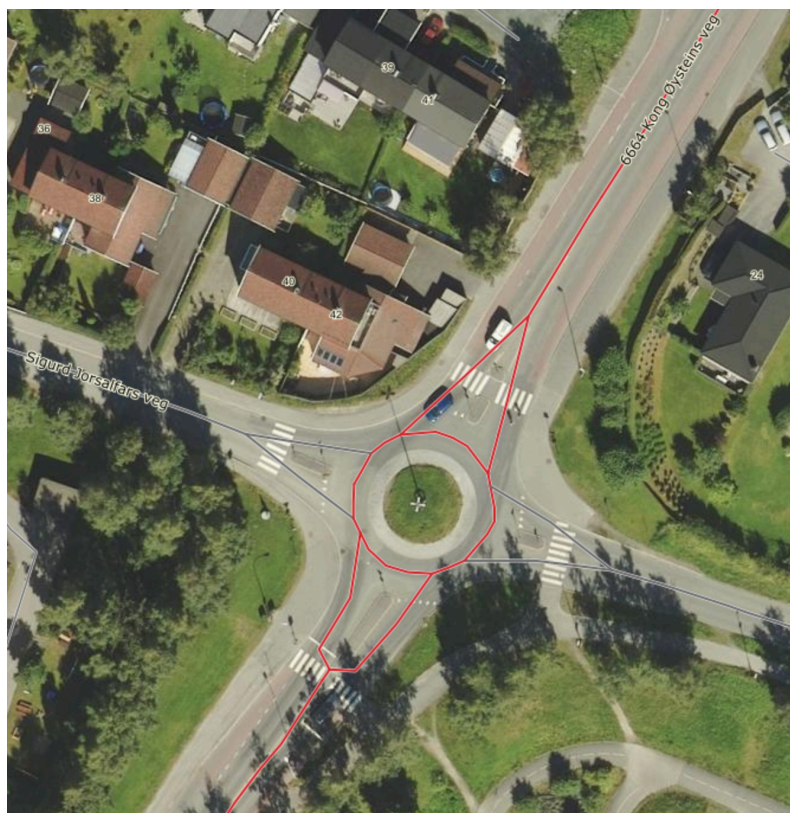
Figur 23: RK1-liten – Rundkjøringen mellom S.P. Andersens veg, Sorgenfriveien og Klæbuveien. Utsnitt hentet fra *Norge i bilder*.

Den andre rundkjøringen som ble observert er rundkjøringen mellom Strindvegen, Dybdahls veg og Torbjørn Bratts veg sør for Gløshaugen i Trondheim (heretter omtalt som RK2-stor). Denne ble valgt da dette er en stor rundkjøring med mye trafikk av både biler, tunge kjøretøy, fotgjengere og syklistere. I tillegg har den svært ulike løsninger for sykkel i hver av de fire armene og syklistene har derfor mange ulike måter å passere denne rundkjøringen på. Rundkjøringen ligger i en svak helning hvor de som kommer i Dybdahls veg fra Moholt og de som kommer i Torbjørn Bratts veg fra Nardo kommer i nedoverbakke. Det er etablert separat sykkelvei i de to armene som går langs Strindvegen mellom nordlig og vestlig retning. Armen fra Dybdahls veg har oppmerket sykkelfelt, mens armen fra Torbjørn Bratts veg har ingen tilrettelegging for sykkel utover separat gang- og sykkelvei. Denne rundkjøringen ligger også langs en hovedfartsåre til og fra arbeid/studiested og hovedvekten av syklistene passerer rundkjøringen rett frem mellom Dybdahls veg og Strindvegen vest. Fortauet på østsiden av Torbjørn Bratts veg var under observasjonsstudien stengt grunnet anleggsarbeid. Flyfoto av RK2-stor er vist i figur 24.



Figur 24: RK2-stor – Rundkjøringen mellom Dybdahls veg, Strindvegen og Torbjørn Bratts veg. Utsnitt hentet fra *Norge i bilder*.

Den tredje rundkjøringen som ble studert er rundkjøringen mellom Sigurd Jorsalfars veg og Kong Øysteins veg på Valentinlyst i Trondheim (heretter omtalt som RK3-liten). Denne rundkjøringen ble valgt da den også ligger langs en trafikkert hovedfartsåre og har sykkelfelt i begge retninger langs Kong Øysteins veg. Rundkjøringen er av relativ lik størrelse som RK1-liten og ble valgt for å kunne sammenlignes med denne. Det ble kun registrert syklist langs hovedfartsåren. Flyfoto av RK3-liten er vist i figur 25



Figur 25: RK3-liten – Rundkjøringen mellom Kong Øysteins veg og Sigurd Jorsalfars veg. Utsnitt hentet fra *Norge i bilder*.



Etter observasjonene var gjennomført ble dataene sortert i Excel, for gjøre det mulig å se fordelinger og trender i hver av de ulike rundkjøringene. Dataene ble analysert for å undersøke hvordan tre ulike faktorer påvirker rutevalg og bevegelsesmønster: utforming, trafikkmengde og rundkjøringens størrelse. Rundkjøringenes ulike utformingsfaktorer og type tilrettelegging ble lagt til grunn for sammenligning i RK2-stor, samt mellom RK1-liten og RK3-liten. For å undersøke hvilken påvirkning sykkelvei har på bevegelsesmønsteret til syklistene, sammenlignet med sykkelfelt, ble det gjort en sammenligning av armen i Dybdahls veg og armen i Strindvegen vest. Hvordan syklistene endrer rutevalg basert på hvilken sykkelinfrastruktur som er tilgjengelig er interessant å undersøke i dette tilfellet, for eksempel om sykkelfelt på vei inn gjør at flere velger veibanen gjennom rundkjøringen, eller om eksistensen av sykkelvei gjør at folk i større grad velger å benytte denne til tross for at dette gir en omvei.

For å studere hvilken betydning sykkelfelt har for syklistenes plassering i rundkjøringen ble bevegelsesmønsteret fra en arm uten sykkelfelt sammenlignet med bevegelsesmønsteret fra en arm med sykkelfelt. RK1-liten har én arm med sykkelfelt og én uten langs hovedfartsåren, og en sammenligning av disse ville være ideelt. Ettersom det var veiarbeid ved det ene sykkelfeltet i Klæbuveien måtte armen uten sykkelfelt sammenlignes med en annen arm med flest mulig likhetstrekk. Derfor ble armen i Klæbuveien sør sammenlignet med armene i RK3-liten. Sett bort i fra sykkelfeltene har disse rundkjøringene nokså lik utforming, til tross for at RK3-liten er noe større. Figur 26 viser inngangen av armene som sammenlignes. Bevegelsesmønsteret gjennom hele rundkjøringen ble sammenlignet i disse to armene.



(a) Uten sykkelfelt på vei inn i RK1-liten.



(b) Sykkelfelt på vei inn i RK3-liten.

Figur 26: Arm inn i RK1-liten og RK3-liten. Utsnitt hentet fra *Google Maps*.

For å analysere hvordan trafikkmengde påvirker rutevalget til syklistene ble bevegelsesmønsteret fra en spesifikk arm sammenlignet under rushtid og utenfor rushtid. På denne måten er det kun mengden trafikk som varierer, mens alle andre faktorer er de samme. Observasjoner fra morgen- og ettermiddags-rushtid ble slått sammen og sammenlignet med observasjoner gjort på dagtid. Dette ble gjort rett frem fra Dybdahls veg i RK2-stor og rett frem i Klæbuveien i RK1-liten. Den siste delen av analysen tar for seg rundkjøringenes ulike størrelse og hvilken påvirkning dette har på hvordan syklistene velger å plassere seg. I dette tilfellet sammenlignes syklistenes plassering i RK1-liten med plasseringen i RK2-stor, da dette er en henholdsvis liten og stor rundkjøring. For å begrense arbeidsmengden, og for å fokusere på hovedfartsårene, ble analysen gjort rett frem mellom Dybdahls veg og Strindvegen i RK2-stor og rett frem i Klæbuveien i RK1-liten. Sammenligningen er kun basert på syklistenes posisjon i sirkulasjonsarealet da dette er en forenklet måte å skille typiske bevegelser gjennom hele rundkjøringen og klassifisere tre hovedgrupper syklistene, de som sykler kant, midt eller fortau/gang- og sykkelvei.

### 5.1.3 Begrensninger og svakheter

Kvaliteten på en slik observasjonsstudie avhenger av at det observeres et stort nok antall syklistene. For mange er sykkel sesongen væravhengig, slik at i vintermånedene er antallet syklistene på veien svært mye lavere enn resten av året. Mange syklistene vurderer også forholdene fra dag til dag, og velger andre transportmidler eller avstår fra å reise dersom det regner eller er mye vind. I Trondheim, hvor været ofte er skiftende på våren, vil derfor valg av dag for å utføre en observasjonsstudie ha stor

---

betydning for utvalget som observeres. Er været dårlig vil det sannsynligvis observeres en overvekt av svært erfarne syklistere, de som sykler hver dag uavhengig av vær og føre. Bedre vær vil tilsvarende gi flere observasjoner, og trolig en større spredning i erfaringsnivå blant syklistene som observeres. Studien ble lagt etter påske for å sikre at flest mulig har startet sykkelsesongen, for å kunne observere et stort nok utvalg. Koronapandemien bidro sannsynligvis til at det var noe færre syklistere og mindre trafikk på veien, ettersom svært mange arbeidstakere benyttet hjemmekontor, og dermed ikke trengte å reise til jobb. Observasjonene ble gjennomført på dager med oppholdsvær og temperaturer over null grader, for å kunne observere flest mulig syklistere med ulik grad av erfaring.

Utvalget som er observert preges av pendlere i større grad enn fritidssyklistere. Mange av disse er sannsynligvis nokså erfarne og sykler trolig de samme rutene svært ofte, slik at en overvekt av syklistene som observeres er godt kjent med løsningene i rundkjøringene som studeres. Dataene som samles inn vil derfor kunne si noe om hvordan syklistere har tilpasset seg til den infrastrukturen som eksisterer, og ikke noe om hvor intuitiv den er for uerfarne syklistere. Det skal påpekes at det i perioden studien ble gjennomført var anleggsarbeider ved to av rundkjøringene som ble observert. Dette kan ha gjort at enkelte syklistere valgte andre ruter gjennom rundkjøringen enn de vanligvis ville ha gjort, og det kan ha påvirket bevegelsesmønsteret til enkelte gjennom rundkjøringene. I RK1-liten var Klæbuveien nordover stengt for biltrafikk, med ett felt åpent for syklistere og fotgjengere. I denne armen var det derfor ikke mulig å registrere syklisters posisjon inn/ut, siden situasjonen avvek fra en normal situasjon.

Ettersom observasjonene gjøres manuelt, er det en risiko for menneskelige feil. Feilregistreringer kan forekomme, og ved mye trafikk kan det være vanskelig å registrere alt som foregår. Det ble valgt å gjennomføre observasjonene i flere korte perioder for å gjøre det mulig å opprettholde fokus og konsentrasjon, og det ble gjennomført flere runder med observasjoner. For å minimere risikoen for menneskelige feil ble det lagt mye tid i å utarbeide en plan for hvordan observasjonene gjennomføres. En risiko ved at flere personer observerer er at de ulike observatørene har forskjellig oppfatning av hva som skal vektlegges og tolker definisjoner ulikt. Når det som observeres ikke er rent kvantitativt, men innebærer et aspekt av skjønnsmessig vurdering, vil denne risikoen alltid være til stede. Ved å unngå å benytte mange ulike personer til dette arbeidet reduseres risikoen. Under observasjonene ble en og en arm observert, og syklistenes komplette bevegelse gjennom rundkjøringene ble registrert. Dette krever fokus på en enkelt syklist over tid, spesielt dersom det er mye trafikk eller syklisten sykler i oppoverbakke. Dersom flere syklistere ankommer rundkjøringen gjennom den samme armen samtidig, er det derfor vanskelig å registrere enhver syklist. Dette gjorde at enkelte syklistere ikke ble registrert. Fokuset var å følge hele bevegelsen til syklistene i stedet for å forsøke å registrere alle sammen. De syklistene som ankom rundkjøringene gjennom andre armer enn den som ble registrert akkurat da ble heller ikke registrert, slik at antallet registrerte syklistere ikke gjenspeiler antallet syklistere som faktisk passerte rundkjøringen. Dette gjør at antallet observasjoner synker.

Med begrenset tid og ressurser er det vanskelig å få observert et tilstrekkelig antall syklistere. Spesielt på dagtid, utenfor rushtrafikk, var dette en utfordring. Til tross for at det ble gjennomført mange timer med observasjon er antallet registrerte syklistere lavt på enkelte ruter og tidspunkter. Det ville ha krevd mer tid enn det som var til rådighet for denne oppgaven for å gjøre et et tilstrekkelig antall observasjoner, særlig på dagtid. Grunnet det lave antallet observasjoner er det ikke gjennomført statistiske tester. For at disse skal være gyldige kreves det et større antall observasjoner enn det som er samlet inn, og det ble derfor besluttet å heller tolke resultatene direkte. Dette gjør at analysen trolig ikke kan bevise noen funn, men at den kan antyde trender og peke på områder som det kan være interessant å vie mer tid til å utforske.

Det er svært få urbane rundkjøringer som er helt like, de aller fleste rundkjøringer tilpasses lokale forhold og er bygget inn på allerede eksisterende veinett. Det er derfor vanskelig å finne perfekt sammenligningsgrunnlag i to ulike rundkjøringer, det vil alltid vil være flere faktorer som varierer og som påvirker syklistenes oppførsel. For å analysere påvirkningen av sykkelfelt ble en rundkjøring (RK1-liten) uten sykkelfelt langs hovedfartsåren sammenlignet med en rundkjøring som har sykkelfelt (RK3-liten). I denne sammenligningen er det flere faktorer enn kun fravær eller tilstedeværelse av sykkelfelt som skiller de to rundkjøringene. RK3-liten har betydelig høyere ÅDT enn RK1-liten, i tillegg til at det i RK3-liten er bygget midtrabatter som skiller de to kjørebanelene inn og ut av rundkjøringen. Dette gjør at tverrsnittet av veibanen i armene i RK3-liten er bredere enn i RK1-liten. Når det er så mange ulike faktorer som skiller de to rundkjøringene er det vanskelig å si hvilke faktorer som påvirker syklistene,

---

og i hvor stor grad de ulike faktorene bidrar. Denne usikkerheten ville ha vært mindre dersom det var mulig å bruke data fra samme rundkjøring, men anleggsarbeid i Klæbuveien gjorde dette umulig. Det ville likevel fortsatt ha vært usikkerheter knyttet til analysen. Klæbuveien sør ligger i en helning mens Klæbuveien nord er flat, slik at syklister fra disse to armene ville ha hatt ulik inngang til den sammen rundkjøringen.

## 5.2 Datainnsamling

Observasjonene ble gjennomført i uke 16 og 17. I RK1-liten ble det gjort 294 registreringer, fordelt på de ulike armene, som vist i tabell 2. Hovedvekten av syklistene fulgte Klæbuveien, som kan ansees å være en hovedfartsåre mellom boligområdene sør for Trondheim sentrum og bykjernen. I RK2-stor ble det gjort 381 registreringer, fordeling vist i tabell 3. Også her er det en tydelig hovedfartsåre rett gjennom rundkjøringen, mellom Dybdahls veg og Strindvegen vest. Disse veiene knytter Moholt og Lerkendal sammen. I RK3-liten ble kun syklister langs Kong Øysteins veg registrert, her ble det gjort 74 observasjoner, vist i tabell 4.

Tabell 2: Totalt antall observasjoner RK1-liten.

Registreringer RK1-liten	
Arm	Antall
Klæbuveien nord	105
Klæbuveien sør	82
Sorgenfriveien	78
S.P. Andersens vei	29
<b>Sum</b>	<b>294</b>

Tabell 3: Totalt antall observasjoner RK2-stor.

Registreringer RK2-stor	
Arm	Antall
Strindvegen nord	45
Dybdahls veg	144
Torbjørn Bratts veg	57
Strindvegen vest	135
<b>Sum</b>	<b>381</b>

Tabell 4: Totalt antall observasjoner RK3-liten.

Registreringer RK3-liten	
Arm	Antall
Kong Øysteins veg (begge retninger)	74

Tabell 5 viser en detaljert oversikt over registreringer gjort i RK1-liten. Kun registreringer av syklister som har syklet rett gjennom rundkjøringen på Klæbuveien er vektlagt, da det er denne strekningen det er registrert flest syklister. Registreringene er delt i rushtid og utenfor rush, og i alle tidsperioder er syklistenes posisjon gjennom rundkjøringen identifisert. Over 50% av de registrerte syklistene har i denne rundkjøringen valgt å ligge midt i veibanen inne i sirkulasjonsarealet, uavhengig av trafikkmengde og retning. På vei inn ligger derimot 55% av syklistene langs kanten. Her er kun posisjon inn på armen Klæbuveien sør identifisert, ettersom anleggsarbeid i Klæbuveien nord umuliggjorde slik registrering her.

Tabell 5: Registrerte posisjoner gjennom RK1-liten.

<b>Syklisters posisjon i RK1-liten (rett frem)</b>					
Ankommet arm og tidspunkt		Posisjon			
Posisjon i sirkulasjonsarealet					
		Midt	Kant	Fortau	Total
Klæbuveien begge retninger, alle tidspunkt	Antall syklist	83	29	25	137
	Prosentandel	61%	21%	18%	100%
Klæbuveien sør, alle tidspunkt	Antall syklist	44	9	14	67
	Prosentandel	66%	13%	21%	100%
Klæbuveien sør, rushtid	Antall syklist	34	7	9	50
	Prosentandel	68%	14%	18%	100%
Klæbuveien sør, utenfor rushtid	Antall syklist	10	2	5	17
	Prosentandel	59%	12%	29%	100%
Klæbuveien nord, rushtid	Antall syklist	25	12	8	45
	Prosentandel	55%	27%	18%	100%
Klæbuveien nord, utenfor rushtid	Antall syklist	12	3	6	21
	Prosentandel	57%	14%	29%	100%
Posisjon på vei inn i rundkjøringen					
		Midt	Kant	Fortau	Total
Klæbuveien sør, alle tidspunkt	Antall syklist	18	37	12	67
	Prosentandel	27%	55%	18%	100%

Tabell 6 viser en detaljert oversikt over registreringer gjort i RK2-stor. Også her er kun syklist langs hovedfartsåren Dybdahls veg - Strindvegen vest vektlagt. Her er syklistenes posisjon identifisert i sirkulasjonsarealet i og utenfor rushtid, i tillegg til at posisjon inn fra begge retninger er registrert. I denne rundkjøringen ligger majoriteten av syklistene på fortauet eller sykkelveien gjennom rundkjøringen. Sykkelvei og fortau er slått sammen til en kategori for posisjon inne i sirkulasjonsarealet, da begge disse løsningene er fysisk adskilt fra veibanen.

Tabell 6: Registrerte posisjoner gjennom RK2-stor.

<b>Syklisters posisjon i RK2-stor (rett frem)</b>						
Ankommet arm og tidspunkt		Posisjon				
Posisjon i sirkulasjonsarealet						
		Midt	Kant	Fortau/sykkelvei	Total	
Dybdahls veg, alle tidspunkt	Antall syklist	17	33	61	111	
	Prosentandel	15%	30%	55%	100%	
Strindvegen vest, alle tidspunkt	Antall syklist	8	5	62	75	
	Prosentandel	10%	7%	83%	100%	
Dybdahls veg, rushtid	Antall syklist	11	26	44	81	
	Prosentandel	14%	32%	54%	100%	
Dybdahls veg, utenfor rushtid	Antall syklist	6	7	17	30	
	Prosentandel	20%	23%	57%	100%	
Strindvegen vest, rushtid	Antall syklist	3	5	47	55	
	Prosentandel	6%	9%	85%	100%	
Strindvegen vest, utenfor rushtid	Antall syklist	5	0	15	20	
	Prosentandel	25%	0%	75%	100%	
Posisjon på vei inn i rundkjøringen						
		Midt	Sykkelfelt	Fortau	Total	
Dybdahls veg, alle tidspunkt	Antall syklist	14	74	23	111	
	Prosentandel	12%	67%	21%	100%	
		Midt	Kant	Sykkelvei	Fortau	Total
Strindvegen vest, alle tidspunkt	Antall syklist	1	0	65	9	75
	Prosentandel	1%	0%	87%	12%	100%

Tabell 7 viser en detaljert oversikt over registreringer gjort i RK3-liten. Her er posisjon i sirkulasjonsarealet og på vei inn i rundkjøringen identifisert, men det er ikke skilt på tidspunkt. Dette er fordi denne rundkjøringen ikke er benyttet for å studere påvirkning av trafikkmengde. Kun syklist som kjørte rett frem gjennom rundkjøringen er inkludert, ettersom det er disse som er benyttet i analysen. Registreringene er også slått sammen i begge retninger, fordi Kong Øysteins veg har lik tilrettelegging på begge sider av rundkjøringen.

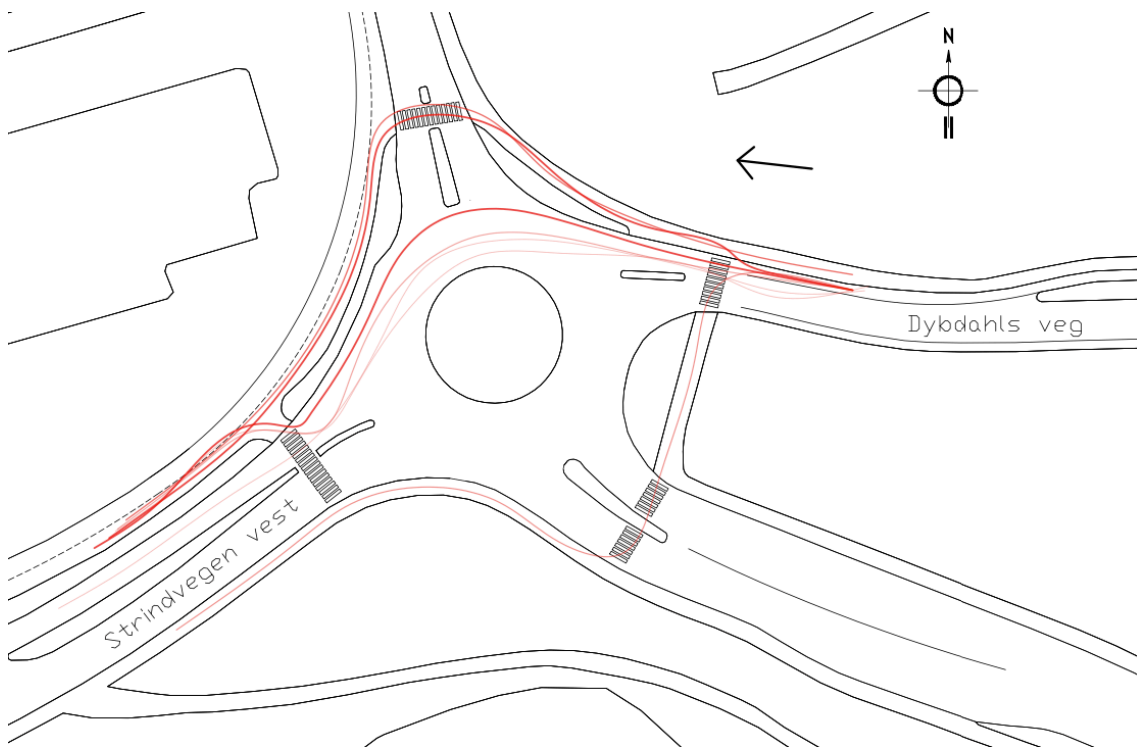
Tabell 7: Registrerte posisjoner gjennom RK3-liten.

Syklisters posisjon i RK3-liten (rett frem)					
Ankommet arm og tidspunkt		Posisjon			
Posisjon i sirkulasjonsarealet					
		Midt	Kant	Fortau	Total
Kong Øysteins veg, begge retninger, alle tidspunkt	Antall syklist	26	20	11	57
	Prosentandel	46%	35%	19%	100%
Posisjon på vei inn i rundkjøringen					
		Midt	Sykkelfelt	Fortau	Total
Kong Øysteins veg, begge retninger, alle tidspunkt	Antall syklist	3	43	11	57
	Prosentandel	6%	75%	19%	100%

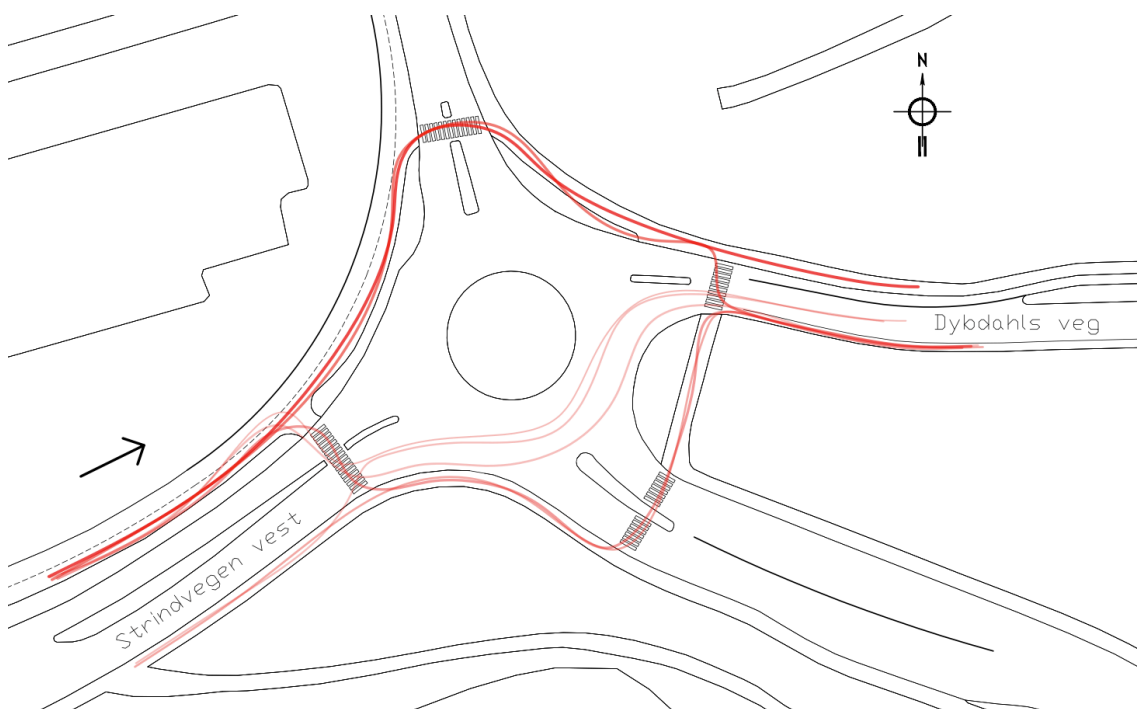
## 5.3 Resultat og analyse

### 5.3.1 Utforming

Et av målene med observasjonsstudien er å studere hvordan ulike utformingsfaktorer påvirker bevegelsesmønstret til syklist. For å undersøke dette er to armer i RK2-stor sammenlignet, og hvordan rutevalgene til syklistene varierer etter hvilken arm de kommer fra er studert. I Dybdahls veg er det sykkelfelt inn mot rundkjøringen, mens det i Strindvegen vest er separat sykkelvei, som en kan se i figur 24. Figur 27 viser de vanligste rutevalgene til syklist som ankommer rundkjøringen fra Dybdahls veg og skal rett frem til Strindvegen vest, mens figur 28 viser tilsvarende for syklist som passerer rundkjøringen i motsatt retning. Kraftigere linjer markerer de mest brukte rutene. I disse figurene er ikke alle rutevalgene representert, kun de som ble benyttet flest ganger. Figur 27 viser de syv vanligste rutene som er benyttet av fire syklist eller mer. Figur 28 viser de åtte vanligste rutene som er benyttet av to syklist eller mer.



Figur 27: Rutevalgene som benyttes hyppigst av syklister som ankommer RK2-stor fra Dybdahls veg og skal rett frem.



Figur 28: Rutevalgene som benyttes hyppigst av syklister som ankommer RK2-stor fra Strindvegen vest og skal rett frem.

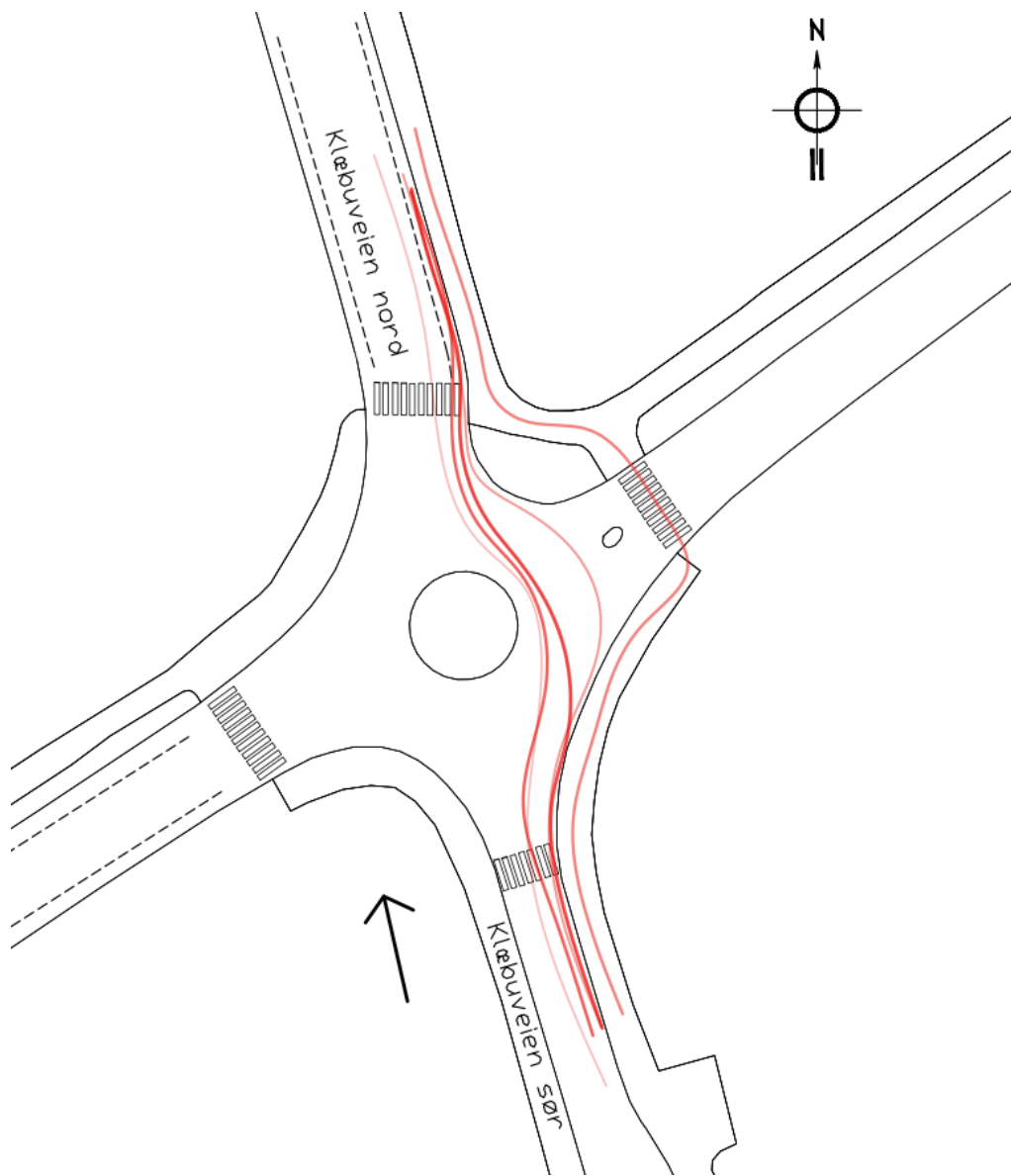
---

Som illustrert i figur 27 velger en stor andel av sykklistene som kommer fra Dybdahls veg en rute hvor de entrer rundkjøringen i sykkelfeltet, skifter over til gang-/sykkelvei, krysser fotgjengerfeltet og sykler videre i sykkelveien. Like mange velger å ankomme i sykkelfeltet, for å så følge veibanens høyre kant i sirkulasjonsarealet og svinge ut i sykkelveien i armen på motsatt side. Noen velger å unngå veibanen helt, enten de krysser Strindvegen nord for å komme til sykkelveien, eller om de krysser Torbjørn Bratts veg og benytter fortauet videre. Rundt 45% av sykklistene velger ruter som innebærer en posisjon i veibanen i sirkulasjonsarealet, enten det er kanten eller midten av veibanen. Blant sykklistene som ankommer rundkjøringen i Strindvegen vest er bevegelsesmønsteret annerledes, vist i figur 28. Her velger den største andelen av sykklistene, 65%, å ankomme rundkjøringen i sykkelveien, krysse Strindvegen nord og avslutte enten på fortauet eller i sykkelfeltet. Kun 17% velger ruter som innebærer veibanen i sirkulasjonsarealet. Det er altså flere sykklister som unngår veibanen denne retningen enn de som ankommer fra Dybdahls veg. Flere faktorer kan forklare dette, men det er rimelig å anta at sykklistene fra Dybdahls veg, som allerede befinner seg i veibanen når de ankommer rundkjøringen i sykkelfeltet, har lettere for å fortsette i veibanen gjennom resten av rundkjøringen. Det vil redusere farten og flyten til sykklistene om de må foreta et systemskifte til fortau. I tillegg ankommer de rundkjøringen i større fart da denne armen er i svak nedoverbakke. På samme måte befinner de fleste sykklistene fra Strindvegen vest seg i sykkelveien på vei inn i rundkjøringen og det er dermed naturlig å følge denne videre, i stedet for å bytte posisjon til veibane. Gjennom sirkulasjonsarealet holder de fleste den samme banen som de ankommer rundkjøringen i. Det kan virke som at det å entre rundkjøringen på separat sykkelvei gjør at sykklister blir mer lojale til separate løsninger. Observasjonene antyder at sykklister foretrekker å benytte separat sykkelvei, og sykler heller en mer tidkrevende rute for kunne benytte seg av denne. Ytterligere start og stopp er ekstra krevende for de som kommer i denne armen da den ligger i en svak oppoverbakke, noe som bidrar til å gjøre det mindre attraktivt med systemskifte. Observasjonene antyder at veiens helning påvirker rutevalget til sykklistene.

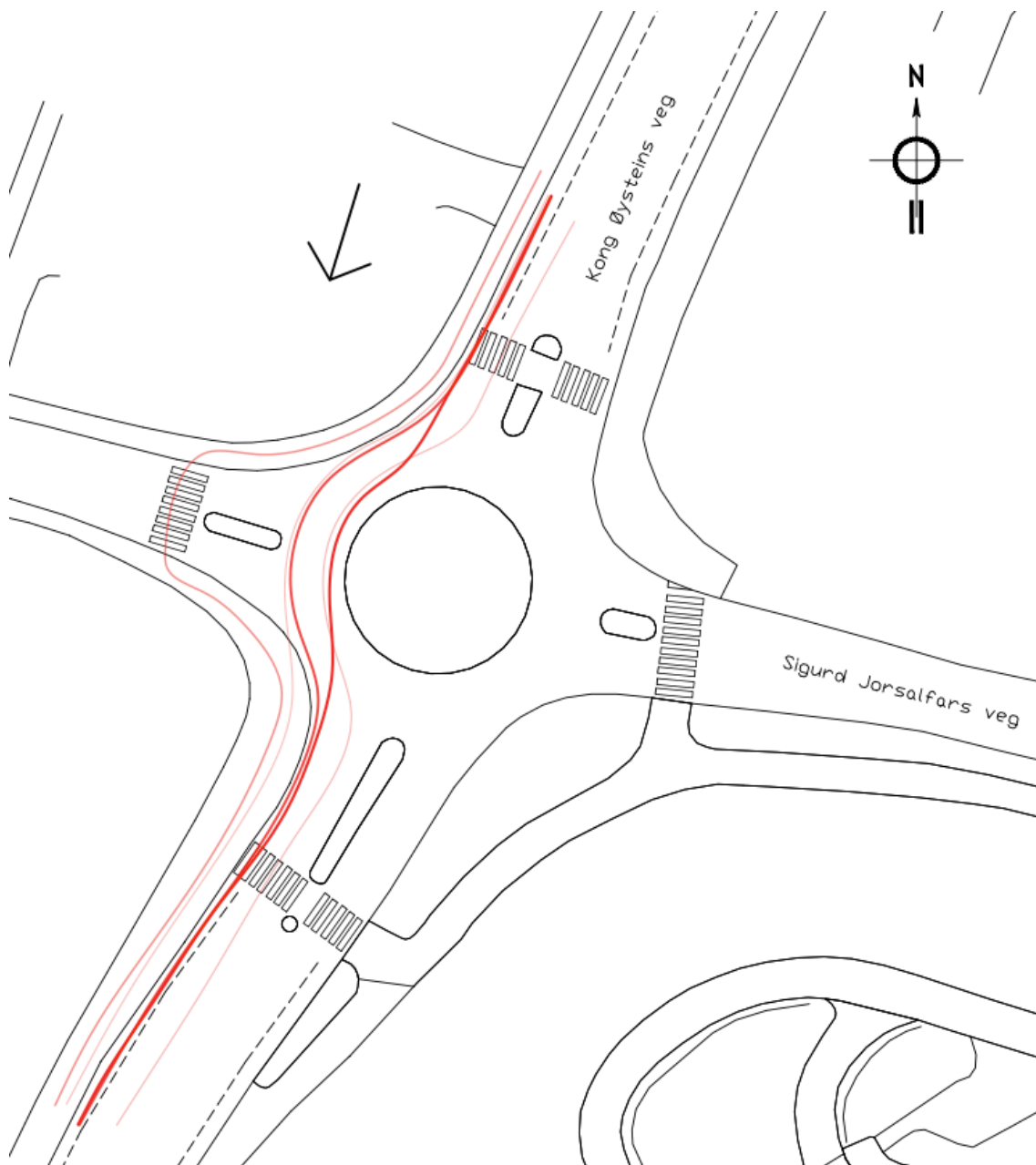
Det ble observert flere unike bevegelsesmønstre blant sykklistene fra Dybdahls veg sammenlignet med de som ankom fra Strindvegen vest. Det ble registrert 20 ulike bevegelser fra førstnevnte arm og 11 motsatt vei. Dette bekrefter at det er mer naturlig å fortsette i sykkelveien dersom man allerede befinner seg i denne og at rutevalgene er mer intuitive fra denne armen enn motsatt vei. De som ankommer rundkjøringen i sykkelfelt opplever muligens å ha flere valgmuligheter gjennom rundkjøringen sammenlignet med de som ankommer i sykkelvei. Det kan antas at de føler seg friere til å gjennomføre systemskifter, både fra start, men også underveis i rundkjøringen ettersom de ikke er fysisk adskilt fra resten av trafikken. Samtidig kan det at sykkelfeltet oppheves like før sirkulasjonsarealet gjøre at en del opplever at de mister kontrollen på hvor det er meningen at de skal sykle. Det kan virke som enkelte sykklister blir stresset når de ankommer sirkulasjonsarealet fra sykkelfeltet ettersom de trekker seg og bytter til en posisjon langs kanten av veibanen eller på fortauet. Dette fører til det gjøres flere unike rutevalg blant sykklistene som ankommer rundkjøringen i sykkelfeltet.

For å videre undersøke hvordan sykkelfelt inn mot rundkjøringen påvirker rutevalget til sykklistene, ble bevegelsesmønsteret fra en arm uten sykkelfelt sammenlignet med bevegelsesmønsteret fra en arm med. I dette tilfellet ble trafikken fra Klæbuveien sør i RK1-liten sammenlignet med trafikken i begge retninger langs Kong Øysteins veg i RK3-liten, som beskrevet i kapittel 6.1.2. Figur 29 viser de vanligste bevegelsesmønstrene sykklistene fra Klæbuveien sør hadde rett frem i rundkjøringen. Her er de fem vanligste rutene som er benyttet av én syklist eller mer tatt med i figuren. Figur 30 viser de vanligste bevegelsesmønstrene sykklistene fra Kong Øysteins veg nordøst hadde rett frem i rundkjøringen. Her er også de fem vanligste rutene som er benyttet av tre sykklister eller mer inkludert i figuren.





Figur 29: Rutevalgene som benyttes hyppigst av syklister som ankommer RK1-liten fra Kløbuveien sør og skal rett frem.

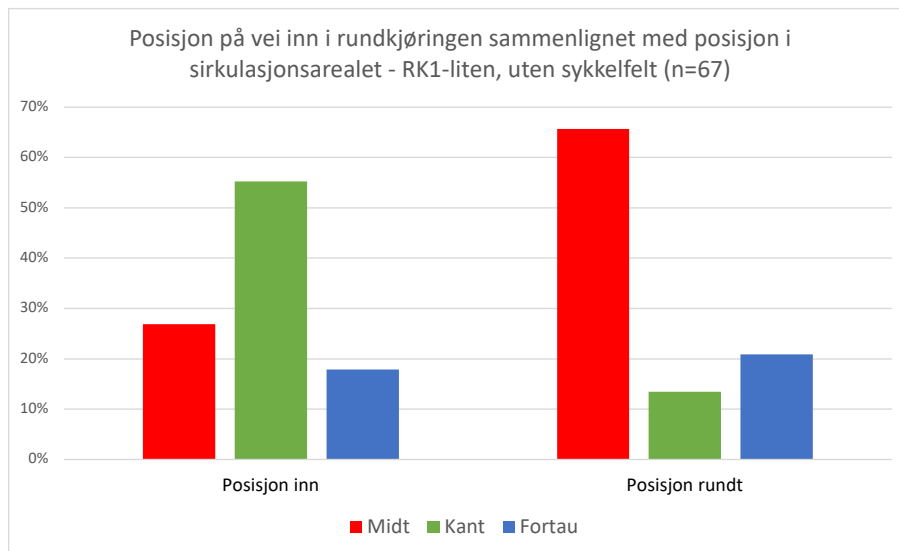


Figur 30: Rutevalgene som benyttes hyppigst av syklister som ankommer RK3-liten fra Kong Øysteins veg nordøst og skal rett frem.

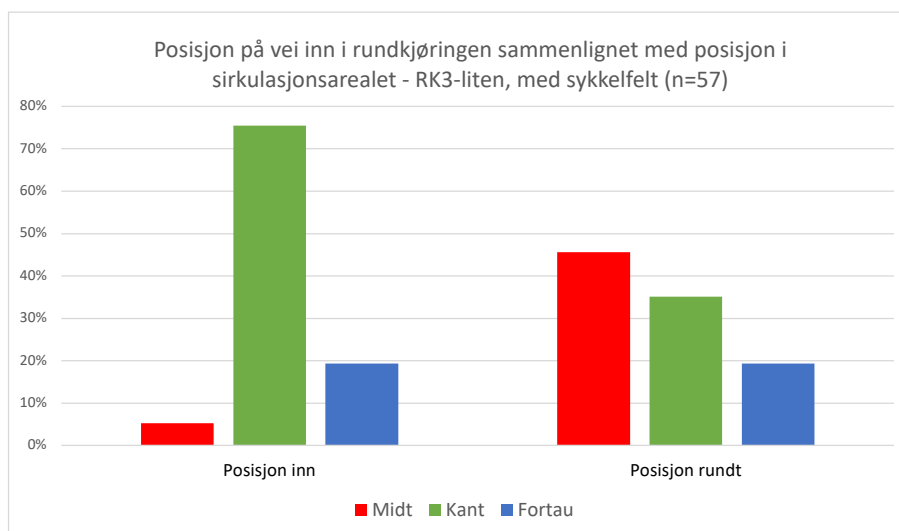
Resultatene fra observasjonene viser at bevegelsesmønstrene i figur 29 og figur 30 har mange likheter, men noen bevegelser skiller seg særlig ut. I armen uten sykkelfelt velger 22% av syklisterne å legge seg i midten av veibanen på vei inn i og rundt rundkjøringen, før de bytter til kanten av veibanen ut av rundkjøringen. I armen med sykkelfelt er det ingen som har denne bevegelsen. Dette viser at en mindre andel syklister velger å legge seg i midten av veibanen før sirkulasjonsarealet, på linje med bilene, når det er sykkelfelt til stede. Det er naturlig å anta at dette skyldes syklisternes tendens til å følge banen et sykkelfelt hadde hatt dersom det var trukket langs kanten gjennom hele rundkjøringen. Syklisterne følger altså i større grad kanten av veibanen gjennom hele rundkjøringen dersom det eksisterer sykkelfelt på vei inn. Det viser seg at flere syklister velger kant gjennom hele rundkjøringen i den med sykkelfelt sammenlignet med rundkjøringen uten. Sykkelfelt gjør at færre syklister velger å flette med bilene før sirkulasjonsarealet, noe forskning har identifisert som den tryggeste plasseringen for syklister i mindre rundkjøringer. De få syklisterne som er klar over dette og bevisst velger en plassering i midten gjennom hele rundkjøringen gjør dette uavhengig om det er sykkelfelt eller ikke. Dette kan bekreftes da like

mange sykklister velger midten av veibanen på vei inn, i sirkulasjonsarealet og på vei ut av rundkjøringen i begge de observerte armene.

Syklistenes posisjon på vei inn i rundkjøringen er sammenlignet med posisjonen i sirkulasjonsarealet for å undersøke hvor mange sykklister som velger å bytte posisjon i denne fasen. Dette ble gjort for armene med sykkelfelt i RK3-liten og armen uten sykkelfelt i RK1-liten. Figur 31 viser resultatene for den sistnevnte, mens figur 32 viser det samme for RK3-liten.



Figur 31: Posisjon på vei inn i rundkjøringen sammenlignet med posisjon i sirkulasjonsarealet for sykklister som ankommer RK1-liten i Klæbuveien sør og skal rett frem.



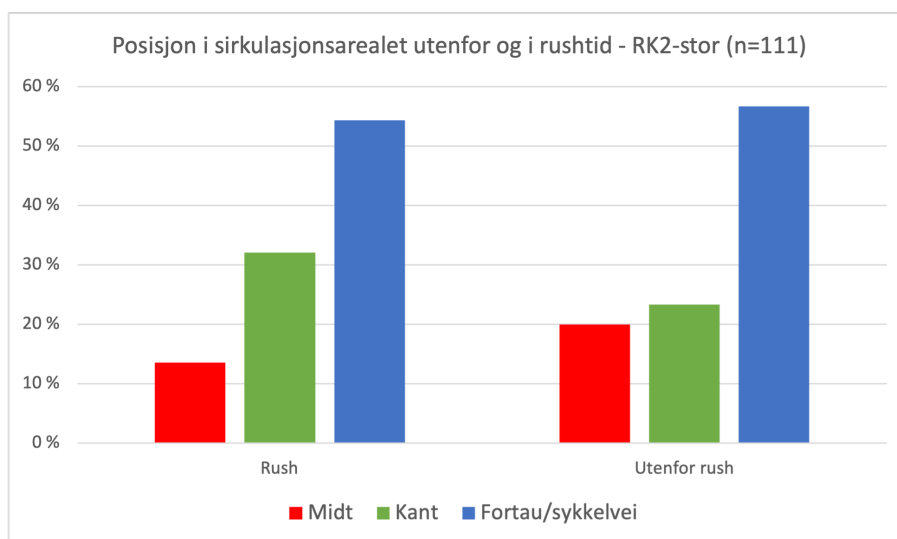
Figur 32: Posisjon på vei inn i rundkjøringen sammenlignet med posisjon i sirkulasjonsarealet for sykklister som ankommer RK3-liten og skal rett frem.

Det å ankomme rundkjøringen i veibanens høyre kant, legge seg i midten i sirkulasjonsarealet og forlate rundkjøringen på kanten igjen er en vanlig bevegelse i begge rundkjøringer. Flertallet har en posisjon langs kanten av veibanen på vei inn i rundkjøringen i både RK1-liten og RK3-liten. I armen uten sykkelfelt endrer flertallet av syklistene plassering fra kanten til midten av veibanen. De fleste gjør altså et bytte i fasen mellom arm og sirkulasjonsareal i denne armen. Det samme byttet skjer i armen med sykkelfelt, men her er andelen som fortsetter langs veibanens høyre kant større enn i RK1-liten og andelen

som bytter til midten av veibanen er mindre. Det er med andre ord flere syklistere som bytter posisjon gjennom rundkjøringen uten sykkelfelt til stede. De som ankommer rundkjøringen på fortauet, fortsetter på fortauet gjennom hele rundkjøringen. Dette gjelder for begge rundkjøringene. Andelen som befinner seg i midten av sirkulasjonsarealet på vei inn i rundkjøringen er mye større i armen uten sykkelfelt sammenlignet med armen med. Dette bekrefter funnene beskrevet over og indikerer at sykkelfelt gjør at syklistere i større grad velger å sykle langs veibanens høyre kant gjennom hele rundkjøringen, noe litteraturen beskriver som meget risikofyllt for syklistere.

### 5.3.2 Trafikkmengde

Trafikkmengde er en av faktorene som respondentene fra spørreundersøkelsen rangerer som viktigst for valget av plassering gjennom rundkjøring, og trafikkmengdens påvirkning er derfor også studert i observasjonsstudien. Bevegelser fra samme arm i samme rundkjøring ble sammenlignet i og utenfor rushtid, og det ble også her kun sett på syklistere som syklet rett frem. Forskjellene ved mye og lite trafikk var ikke betydelig store i armen fra Dybdahls veg i RK2-stor. Figur 33 viser andelen syklistere som ble registrert i midten eller kanten av veibanen eller på fortauet/separat sykkelvei i sirkulasjonsarealet i og utenfor rushtid.



Figur 33: Posisjon i sirkulasjonsarealet i rushtid sammenlignet med utenfor rushtid for syklistere som ankommer fra Dybdahls veg i RK2-stor.

Som vist i figur 33 er fordelingene rimelig like i og utenfor rushtid, men andelen som ligger i midten av veibanen er noe større på dagtid enn ved mye trafikk. Dette er naturlig da det nok føles tryggere å ligge midt i veibanen når det er få biler til stede. På samme måte er andelen som velger å ligge langs veibanens høyre kant noe større i rushtid enn på dagtid. En mulig forklaring på dette kan være at mye trafikk og mange biler i rundkjøringen gjør syklistene utrygge, og fører til at de holder seg langs kanten av veibanen fordi de føler de er til hinder for bilene. Dette til tross for at de egentlig er i en mer sårbar posisjon ved denne plasseringen enn om de hadde syklet midt i veibanen. I rushtid står bilene ofte helt stille i sirkulasjonsarealet og syklistene kan dermed passere bilene langs siden uten at det føles utrygt, slik at dette også kan være en mulig forklaring for at flere velger å sykle på kanten. Når det gjelder syklistene som kommer i motsatt retning, fra armen i Strindvegen vest, er forskjellene større. Andelen som velger å ligge midt i veibanen utenfor rush er større enn i rushtid, og andelen som sykler langs høyre kant i veibanen er større i rushtid enn utenfor. Men, her ble det gjort så få observasjoner at funnene sannsynligvis er et resultat av tilfeldigheter.

Mange syklistere, 27%, byttet posisjon fra sykkelfelt til fortau da de ankom RK2-stor fra Dybdahls veg i rushtiden. Byttet skjedde særlig når det var mye kø i denne armen og mye trafikk i rundkjøringen.

Dette kan bety at mengde trafikk har noe å si for hvordan syklister velger å passere rundkjøringer og det er rimelig å anta at disse syklistene hadde fortsatt ut i veibanen om trafikkmengden hadde vært mindre. Dette antas fordi andelen som bytter fra sykkelfelt til fortau er mindre under observasjonene gjort på dagtid enn i rushtid. Det faktumet at mange syklister bytter til fortau eller velger veibanens høyre kant i rushtiden indikerer at de er lite interessert i å stoppe opp og vente. Syklister ønsker å utnytte fordelen med å være en fleksibel trafikant og ønsker dermed å unngå å stå i kø på samme måte som bilistene. Dette ble tydelig da mange syklister passerte bilene langs siden da trafikken sto stille i rundkjøringen. Enkelte syklet også over rabatten for å nå sykkelveien tidligere for å unngå trafikken. Ved å gjøre dette slipper de å bremse ned for å svinge 90 grader inn på sykkelveien ved fotgjengerfeltet som vises i figur 34b. Det er tydelig at svært mange syklister velger denne løsningen da det er kraftige spor og manglende gress på rabatten, som vist i figur 34. Slike spor indikerer at utformingen ikke er optimal for syklister ettersom flere gjør slike manøvre for å passere rundkjøringen på en mer effektiv måte. Syklistenes fleksibilitet er en av fordelene med å være syklist, så de fleste ønsker å unngå unødvendige start og stopp.



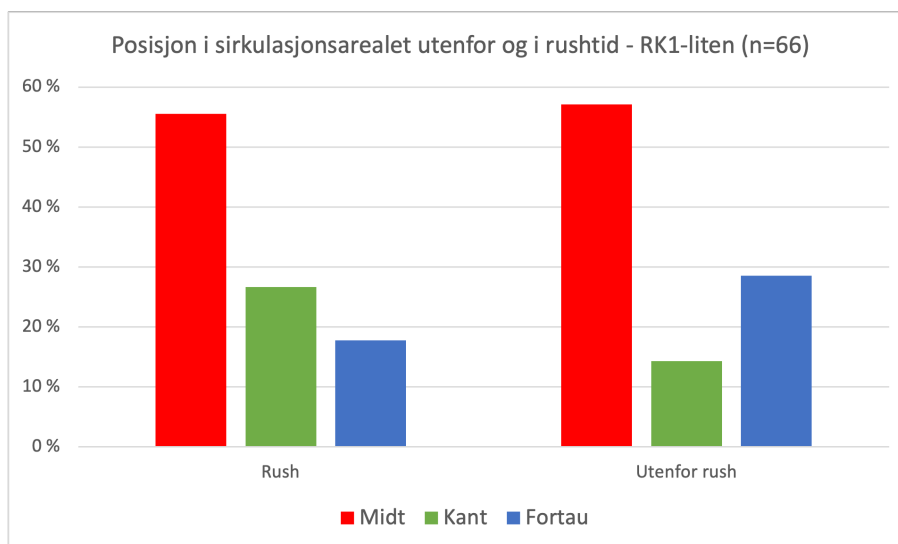
(a) Bilde tatt i retning Dybdahls veg.



(b) Bilde tatt i retning Strindvegen vest.

Figur 34: Nedkjørt areal i RK2-stor hvor syklister har syklet over rabatten for å unngå trafikk.

Sammenligningen av rutevalg utenfor og i rushtid ble også gjort i RK1-liten, for begge retninger langs Klæbuveien. Figur 35 viser posisjon i sirkulasjonsarealet for syklistene som kommer fra Klæbuveien nord og skal rett frem.

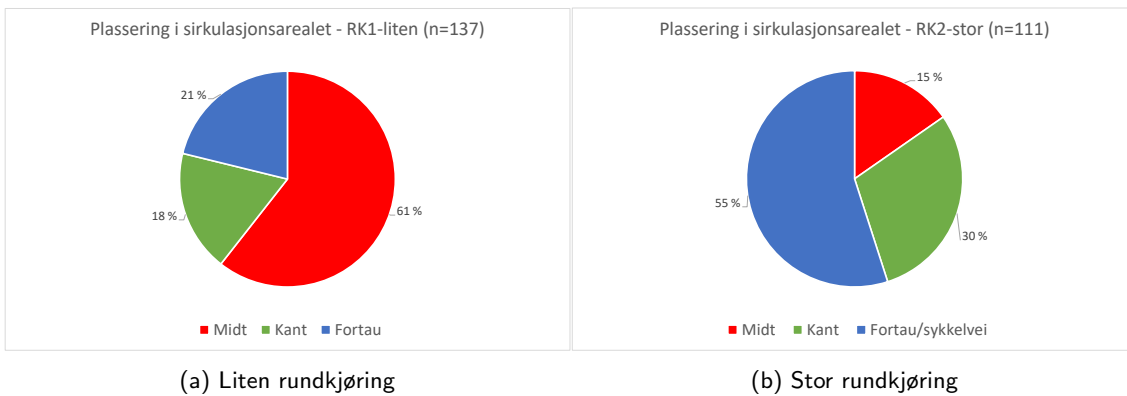


Figur 35: Posisjon i sirkulasjonsarealet i rushtid sammenlignet med utenfor rushtid for syklistere som ankommer fra Klæbuveien nord i RK1-liten.

Her er andelen som sykler midt i veibanen i rundkjøringen tilnærmet lik i rushtid som på dagtid. Andelen som velger veibanens høyre kant gjennom rundkjøringen er større i rushtid enn utenfor. Tilsvarende er andelen som sykler på fortauet rundt rundkjøringen større utenfor rushtid enn i rushtid. Årsaken til at flere syklistere velger å sykle langs høyre kant i rushtid er trolig fordi trafikken står relativt stille til tider og syklistere finner det enklere passere rundkjøringen ved siden av bilene. Da slipper de å sykle omveien fortauet medfører og står heller ikke i kø med bilene, som en posisjon i midten av veibanen ville medført. Det er ulike typer trafikanter som sykler på dagtid og i rushtid. Syklistene i rushtiden domineres av pendlere som sykler til/fra arbeid og studiested, mens de som sykler på dagtid er ofte syklistere som sykler av fornøyelse, pensjonister og syklistere som er mindre preget av dårlig tid. Dette kan være en forklaring på hvorfor andelen syklistere som benytter fortauet er større utenfor rushtid enn i rushtid. Den sistnevnte gruppen er syklistere som holder lav fart og ikke har som mål å komme raskest mulig frem. Fortauet blir dermed ikke et hinder eller omvei for disse syklistene. Pendlerne er mer opptatt av å ikke tape tid og velger i mindre grad å sykle på fortauet. Fordelingen mellom fortauet, kanten og midten av veibanen er tilnærmet lik for syklistene som sykler gjennom rundkjøringen i motsatt retning. Her er det viktig å ta til betraktning at det ikke er gjort nok observasjoner på dagtid for å kunne trekke noen konklusjoner med sikkerhet. Antall syklistere fra Klæbuveien nord observert på dagtid er kun tre og kan dermed ikke benyttes i statistiske analyser.

### 5.3.3 Størrelse

RK2-stor er et typisk eksempel på en stor rundkjøring som kan oppleves kaotisk for mange, mens RK1-liten er et eksempel på en liten rundkjøring. Det ble undersøkt hvordan størrelsen på rundkjøringen påvirker bevegelsesmønstrene til syklistene, og rutevalgene i RK2-stor og RK1-liten er derfor sammenlignet. Det er mange andre faktorer som skiller disse rundkjøringene fra hverandre og sammenligningen er derfor ikke kun basert på størrelse, men reflekterer likevel hvordan de to typene rundkjøring påvirker valgene syklistene tar. Figur 36a viser fordelingen mellom de som sykler midt, kant eller fortau i sirkulasjonsarealet i RK1-liten. Begge retninger i Klæbuveien ble slått sammen og resultatene viser observasjoner fra alle tidspunkt i løpet av døgnet. Figur 36b viser tilsvarende for syklistere som ankommer RK2-stor fra Dybdahls veg, også fra alle morgen-, dag- og ettermiddagsobservasjoner.



Figur 36: Posisjon i sirkulasjonsarealet.

Andelen som velger å benytte fortauet i RK2-stor er større enn i RK1-liten. Tilsvarende er andelen som velger midten av veibanen mindre i den førstnevnte rundkjøringen. Dette kan ha mange forklaringer. En kan være at mange syklister velger vekk veibanen i store rundkjøringer med mer enn ett felt. Det kan virke som at rundkjøringens størrelse og kompleksitet bidrar til at flere velger å unngå veibanen. For mange kan en slik rundkjøring oppleves uoversiktlig og skremmende, spesielt ved mye trafikk. En annen forklaring er at de som er registrert som fortau i sirkulasjonsarealet i RK2-stor inkluderer syklister som syklet på den separate sykkelveien. Eksistensen av separat sykkelvei fører antakeligvis til at en stor andel velger denne i stedet for veibanen. Observasjonene har gitt et inntrykk av at de fleste syklister føler seg tryggere i en beskyttet og separat løsning og foretrekker denne over løsninger med blandet trafikk. RK1-liten er en mindre og mer oversiktlig rundkjøring. Dette bidrar trolig til at flere føler de har større frihet til å bevege seg i veibanen. Resultatene kan også skyldes tilfeldigheter da antall observasjoner er for lite til konkludere med sikkerhet.

Flere syklister i RK1-liten bryter vikeplikten i rundkjøringen sammenlignet med i RK2-stor. Generelt ble det observert flere spesielle og unormale bevegelsesmønstre her. Dette er muligens på grunn av at RK1-liten er mindre i størrelse og mer oversiktlig enn RK2-stor. Den oppleves trolig mindre kaotisk og skremmende, og syklister føler gjerne at de har større frihet til å sykle slik de vil om de har muligheten til det. Det ble for eksempel observert flere syklister som kuttet venstresvingen og benyttet korteste rute. Det vil si at de syklet i motsatt kjøreretning og ut i venstre arm i stedet for å sykle rundt hele rundkjøringen. Det ble også observert syklister som syklet rett over sentraløya i høy fart. RK2-stor er generelt mer trafikkert og uoversiktlig, noe som trolig medfører at syklister er flinkere til å holde reglene og gi tydelige signaler når de sykler. Det er viktig å ta til betraktning at alle resultatene er basert på et for lavt antall observasjoner til å trekke statistisk signifikante konklusjoner, men viser heller antydninger til trender og fordelinger.

---

## 6 Diskusjon

I spørreundersøkelsen som er gjennomført for å kartlegge hvordan syklister opplever rundkjøringer oppgir et stort flertall at de synes tilretteleggingen er mangelfull, og at de føler seg utrygge i rundkjøringer. For å undersøke hvordan tilretteleggingen kan bedres ble syklistene spurt om hvordan de sykler, og hvordan de vurderer ulike faktorer som påvirker dette. Utvalget i spørreundersøkelsen er preget av svært aktive og erfarne syklister, slik at deres svar ikke nødvendigvis er representative for den gjennomsnittlige syklist, som reflekteres i at svarene deres skiller seg fra resultatene funnet i observasjonsstudien. Godt over halvparten av respondentene oppgir at de ville benyttet veibanen gjennom rundkjøringer de blir bedt om å vurdere i spørreundersøkelsen, og av disse svarer majoriteten at de ville ha syklet midt i veibanen heller enn å følge høyre kant. Svært få oppgir at de sykler på gang- og sykkelveien. Dette gjelder uavhengig av størrelse på rundkjøringen.

I rundkjøringer med ett felt sykler flertallet av syklistene som oppgitt i spørreundersøkelsen. I RK1-liten ble rundt 60% av alle syklister observert å sykle midt i veibanen inne i rundkjøringen, som er omtrent samme andel som svarer at de ville ha plassert seg slik i undersøkelsen. Det spørreundersøkelsen ikke fanger opp er hvordan syklistene posisjonerer seg på vei inn i rundkjøringer, og hvordan de endrer posisjon inne i rundkjøringer. Bevegelsesmønsteret som ble benyttet mest gjennom RK1-liten er kant-midtkant, altså at syklistene holder en mest mulig rett linje gjennom rundkjøringen. I byttet fra kant på vei inn i rundkjøringen til midt i sirkulasjonsarealet risikerer syklisten å ligge i blindsonen til en bilist, og det kan oppstå konflikt. Dette skjer typisk når en syklist og en bilist ankommer rundkjøringen samtidig, og kjører inn i rundkjøringen side om side. Denne bevegelsen er identifisert som spesielt risikabel i litteraturen, og er funnet å være en typisk bevegelse i flere andre studier, deriblant Harkey og Carter (2006) og Cumming (2012). Det kan se ut til at syklistene ligger i midten av hensyn til effektivitet, heller enn sikkerhet, ettersom en slik bevegelse bevarer høyest fart. Det er også en mulighet at syklistene vet at de bør ligge midt i veien for å være synlige, men at de ikke er klar over at dette er like viktig på vei inn i rundkjøringer som inne i sirkulasjonsarealet.

I rundkjøringer med mer enn ett felt er det større forskjeller mellom svarene i spørreundersøkelsen og det som ble funnet i observasjonsstudien. Når det presenteres en tegning av en rundkjøring med to felt svarer 80% av respondentene at de ville ha syklet i veibanen, hvorav flertallet av disse ville ha valgt midten av veibanen. Dette modererer seg noe når respondentene får presentert et flyfoto av RK2-stor, her svarer 70% at de ville ha valgt veibanen dersom de kommer fra sykkelfeltet. Dette står i stor kontrast til det som ble registrert i observasjonsstudien. Det store flertallet av syklistene som ble observert i RK2-stor valgte å sykle i på gang- og/eller sykkelveien gjennom rundkjøringen, uavhengig av trafikkmengde og hvilken retning de kom fra. Til tross for at mange respondenter påpeker i spørreundersøkelsen at de synes gang- og sykkelvei og separate sykkelanlegg ofte gir unødvendig lange omveier benytter altså svært mange disse tilbudene.

Trafikkmengde fremheves av respondentene i spørreundersøkelsen som en av de viktigste faktorene for hvordan de sykler gjennom en rundkjøring. Det er likevel ikke funnet veldig store forskjeller mellom bevegelsesmønstrene i de studerte rundkjøringene i og utenfor rushtid. Andelen som benytter gang- og/eller sykkelvei øker noe i rushtid, i tillegg til at andelen som sykler langs kanten er litt større. Dette står i motsetning til resultatet av spørreundersøkelsen, der nesten 50% av respondentene oppgir at de i en trafikkert rundkjøring bevisst velger å ligge midt i veibanen. Det er tydelig at mange syklister er klar over risikoen som medfølger sykling i trafikkerte rundkjøringer, men at de ikke alltid handler deretter. Observasjonsstudien avdekket at syklister har lav aksept for å stanse, og søker derfor å unngå kø så langt det lar seg gjøre. Dette innebærer ofte et bytte fra veibane til gang- og sykkelvei, eller å sykle parallelt med bilene. Mange syklister ble observert å passere stillestående biler, enten på utsiden eller mellom to felt. Nettopp parallellkjøring er fremhevet som risikabelt av Sakshaug (2010), og Cumming (2011) beskriver hvordan etablering av en ekstra trafikkstrøm på siden av kjørefeltene øker trafikkbildets kompleksitet. Det sikreste for syklistene vil derfor være å ligge inne i køen sammen med bilene, eller å tidlig flytte seg til gang- og sykkelvei eller eget sykkelanlegg.

Sykkelfelt oppheves like før rundkjøringer, og syklistene må velge om de skal sykle sammen med øvrig trafikk eller flytte seg til gang- og sykkelvei. Dette gjøres fordi syklister er mer synlige midt i veibanen, og syklistene skal derfor sykle i blandet trafikk gjennom rundkjøringene. Spørreundersøkelsen viser at



---

dette er en kilde til forvirring. En del tolker opphevet sykkelfelt som manglende tilrettelegging. De opplever at det ikke lenger er et spesifikt areal der de trygt kan sykle, og henviser til akkurat dette som et eksempel på at sykkelinfrastrukturen ofte er usammenhengende. Cumming (2012) skriver at der sykkelfelt benyttes, bør syklistene tydelig oppfordres til å flette med øvrig trafikk før rundkjøringer. Dette gjøres ikke i Norge i dag. Sharrows, markering i veibanen for å oppfordre syklistene til å ligge midt i veien, kan benyttes på korte strekninger, men er ikke brukt i forbindelse med rundkjøringer. Observasjonsstudien viser at sykkelfelt som føres helt opp til rundkjøringen fører til at en større andel av syklistene følger kanten gjennom hele rundkjøringen, sammenlignet med rundkjøringer der det ikke er noen form for tilrettelegging. En løsning der sykkelfeltet avsluttes tidligere, kombinert med merking eller skilting som oppfordrer både syklistene og bilistene til fletting vil derfor kunne tydeliggjøre hvordan en bør sykle i rundkjøring, og dermed øke tryggheten for syklistene.

Sykkelfelt inne i rundkjøringer etterspørres av flere respondenter i spørreundersøkelsen, men dette frarådes spesifikt i både Danmark og Nederland. Dette anlegges heller ikke i Norge, og frarådes i Statens vegvesens håndbok N100. Det anbefales i stedet at sykkelfelt kombineres med blandet trafikk gjennom rundkjøringer, og det spesifiseres at slike løsninger kun skal velges i ettfeltsrundkjøringer og at det skal kombineres med andre fartsdempende tiltak. Sykkelfelt bør altså ikke ledes inn i rundkjøringer med mer enn ett felt, og der sykkelfeltet oppheves bør kjørebanelinjen snevres tilsvarende inn.

Separate sykkeløsninger fremheves som den tryggeste løsningen av Jensen (2017), og dette trekkes også frem som den beste løsningen av CROW i Nederland og i danske anbefalinger. Begge disse landene anbefaler separate løsninger i rundkjøringer med mer enn ett felt og der ÅDT overstiger 6000. Slike løsninger er ofte svært arealkrevende, og har en høyere kostnad enn integrerte løsninger. Det kan argumenteres for at sykkelfelt er bedre enn ingen tilrettelegging, selv inn mot større rundkjøringer. Sykkelfelt er i tillegg ofte en god strekningsløsning. Studier viser derimot at syklisters sikkerhet er bedre i rundkjøringer uten tilrettelegging enn i rundkjøringer med sykkelfelt. Lund (2008) fant at bilister har større fokus mot syklistene i rundkjøringer uten tilrettelegging, de oppdager syklistene tidligere og fokuserer på de i lenger tid. Syklistene blir altså mer synlige for bilister i blandet trafikk, og sjansen for konflikter som følge av looked but failed to see-fenomenet er mindre. Dersom sykkelfelt anlegges på strekninger der det er rundkjøringer med mer enn ett felt eller der trafikkmengden og farten er høy, er det derfor svært viktig at sykkelfeltet avsluttes i god tid før rundkjøringen. Syklistene bør ha mulighet til å trygt bytte til gang- og sykkelvei eller annet separat sykkelanlegg, og det bør merkes tydelig at de som fortsetter i veibanen skal flette med øvrig trafikk for å unngå parallellkjøring og for å være mer synlige.

Til tross for at kommentarfeltet på spørreundersøkelsen vitner om en oppfatning om at separat sykkelvei ofte skaper unødig lange omveier, viser observasjonsstudien at mange syklistene heller benytter sykkelveien enn å sykle i veibanen. Syklistene som kommer inn mot rundkjøringer på sykkelvei holder seg gjerne på denne så langt det lar seg gjøre, og en stor andel er villig til å sykle omveier for å benytte sykkelveien. Samtidig som gang- og sykkelvei karakteriseres som tungvint i spørreundersøkelsen, ytres det av mange et ønske om løsninger som tydeliggjør syklisters rettigheter. Dette antyder at separate løsninger er velkomment blant en stor andel syklistene. Disse kan gjøres mer attraktive ved å utformes på en måte som gjør at syklistene kan opprettholde hastighet og unngå unødvendige stopp. En sirkulær sykkelvei som følger rundkjøringens geometri vil gjøre at 90 graders svinger unngås ved kryssinger, men dette er svært arealkrevende. CROW skisserer en løsning der bilistene i tillegg gis vikeplikt for kryssende syklistene (figur 9a), som fremheves som en svært effektiv løsning for syklistene. Oslostandarden foreslår lignende løsning, vist i figur 6a. Separat sykkelvei rundt rundkjøringer kan utformes med toveis eller enveis trafikk. Toveis sykkelvei sparer venstresvingende syklistene for en omvei rundt hele rundkjøringen, og er derfor det mest effektive for syklistene. Dette gir trafikk i begge retninger rundt rundkjøringen, også i motsatt retning av biltrafikken, som gjør det vanskeligere for bilistene å se syklistene. Av sikkerhetsmessig hensyn bør derfor syklistene følge samme retning som bilistene, til tross for at dette oppleves som upraktisk. Det kan tenkes at enkelte syklistene likevel vil velge å sykle mot kjøretretningen på sykkelveien for å unngå omveien, men observasjonsstudien viser at en stor andel syklistene faktisk er villige til å ta slike omveier for å benytte tilrettelagte anlegg.

Syklistene er ingen ensartet gruppe, og ulike syklistene vil ha ulikt behov for tilrettelegging. Pendlere ønsker gjerne å holde høyest mulig hastighet og er ikke interessert i å gå av sykkel for å passere et fotgjengerfelt, mens barn på vei til skolen eller eldre mennesker gjerne søker større avstand til trafikken. I

---

spørreundersøkelsen kommenterer flere respondenter at de selv som regel velger å passere rundkjøringer i veibanen, men at de heller benytter gang- og sykkelveien dersom de har med seg barn. Dette må det tas hensyn til ved utforming av sykkelinfrastruktur. Selv om blandet trafikk er funnet å være den mest effektive og trafikksikre løsningen i små rundkjøringer, vil det alltid være en andel som ønsker å benytte gang- og sykkelveien. Dette gjelder særlig de som er usikre på trafikkreglene og som synes rundkjøringer er spesielt skumle. Det er også viktig at løsninger tilpasses lokale forhold. Svært få urbane rundkjøringer er identiske, og det er derfor naturlig at sykkelinfrastrukturen tilpasses den enkelte rundkjøring. Blandede løsninger bør derfor kun benyttes i rundkjøringer der trafikken hastighet er tilstrekkelig lav, og det bør tas hensyn til at stigninger påvirker syklistene i større grad enn bilister. Blandet trafikk inn i en rundkjøring som ligger i en stigning vil kunne være ubehagelig for syklistene, ettersom de trenger mer tid på å komme opp i hastighet enn biler, og kan derfor slite med å følge trafikken.

Av natur er syklistene svært fleksible trafikanter. De tar lite plass, kan komme opp i relativt stor hastighet og kan enkelt gjøre raske retningsendringer. Dette er egenskaper mange syklistene setter stor pris på, og det er nettopp disse fordelene som er med på gjøre sykkel til et attraktivt transportmiddel i byområder. Det vil derfor trolig ikke være realistisk at syklistene til enhver tid skal sykle som bilister. Samtidig som det er viktig at sykkelinfrastrukturen er sammenhengende, bør altså noe fleksibilitet tillates. Systemskifter bør kunne gjøres på en trygg måte, ettersom de sannsynligvis alltid vil skje til en viss grad. I løpet av observasjonsstudien ble det gjort flere observasjoner av syklistene som brøt trafikkreglene, eller som gjorde svært uventede manøvre i trafikken. Det kan tenkes at enkelte av disse situasjonene ble fremprovosert av usammenhengende infrastruktur, at tilretteleggingen tidvis oppleves som så upraktisk at ukonvensjonelle løsninger som å sykle over kantsteinen eller å sykle mot kjøreretningen fremstår som mer effektive løsninger. Observasjonsstudien viste samtidig at syklistene er svært lojale mot separate løsninger. Det er derfor mulig at sammenhengende, separate løsninger vil kunne senke antall konflikter mellom bilister og syklistene.

---

## 7 Konklusjon

### 7.1 Forskningsspørsmål

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvilke tiltak som kan gjøres for å forbedre tilretteleggingen for syklistene i rundkjøringer. Hensikten er å øke sikkerheten og trygghetsfølelsen til syklistene, samtidig som de opplever en forbedret fremkommelighet. Dette vil kunne bidra til å nå målet om økt sykkelandel i byene i Norge, og øke attraktiviteten til sykkel som fremkomstmiddel, som er nødvendig for å kunne oppfylle nullvekstmålet vedtatt i Nasjonal transportplan. Dette er nødvendig ettersom 78% av respondentene i spørreundersøkelsen mener at dagens tilrettelegging for syklistene ikke er god nok. Fire forskningsspørsmål ble definert og studert i denne oppgaven for å svare på hvordan tilretteleggingen for syklistene i rundkjøringer kan forbedres.

#### Hvordan benytter syklistene rundkjøringer i dag?

For kunne foreslå forbedringer ved dagens sykkelinfrastruktur er det nødvendig å avdekke hvordan syklistene benytter rundkjøringer i dag. Observasjonsstudien viser at det er færre som sykler midt i veibanen sammenlignet med det som ble oppgitt i spørreundersøkelsen. Selv om mange svarer at de helst sykler midt i veibanen er det mange som benytter veibanens høyre kant gjennom rundkjøringer og dermed sykler parallelt med bilene. I RK2-stor benytter de fleste sykkelveien kombinert med fortauet gjennom rundkjøringen. Dette antyder at mange syklistene er lojale til separate løsninger og faktisk kan være villig til å sykle en omvei for å benytte disse. Spørreundersøkelsen bekrefter at flertallet føler seg utrygge som syklist i rundkjøringer og mange ønsker seg beskyttede løsninger. Både spørreundersøkelsen og observasjonsstudien avslørte forvirring rundt sykkelfelt. Mange syklistene er usikre på hvor de skal sykle etter at sykkelfeltet oppheves, og oppfatter ikke at de bør flette med bilistene før sirkulasjonsarealet.

#### Hva gjør at de sykler som de gjør?

Faktorene som respondentene i spørreundersøkelsen vurderer som viktigst for valget av rute gjennom rundkjøringer er hvor de skal, mengde tungetrafikk og trafikkmengde i rundkjøringen. Det er tydelig at trafikk og andre kjøretøy påvirker valgene syklistene tar i trafikken. Trafikkens betydning ble også studert i observasjonsstudien. Mange syklistene bytter posisjon fra sykkelfelt til fortau/gang- og sykkelvei når de ser at det er mye trafikk i rundkjøringen. Dette kan både være fordi de synes det er skummelt å sykle blant bilene i rundkjøringen, men også fordi de ikke ønsker å stoppe opp og miste fart om det er kø. En noe større andel velger også å sykle i veibanen utenfor rushtid, når det er færre biler til stede i rundkjøringen sammenlignet med morgen- og ettermiddagsrushet. Faren for å ikke bli sett, bilister som ikke overholder trafikkreglene og trafikkmengde er faktorene respondentene vurderer som de viktigste årsakene til at de føler seg utrygge.

Rundkjøringens utforming påvirker plasseringen til syklistene når de entrer en rundkjøring. Observasjonene indikerer at tilstedeværelsen av sykkelfelt på vei inn i en rundkjøring gjør at syklistene i større grad velger å følge veibanens høyre kant gjennom en rundkjøring, altså at de følger samme bane som et sykkelfelt hadde hatt dersom det var trukket gjennom hele rundkjøringen. RK2-stor er en rundkjøring med ulik tilrettelegging for sykkel i hver arm, og syklistenes bevegelsesmønster gjennom denne rundkjøringen påvirkes av om de ankommer rundkjøringen på sykkelfelt eller sykkelvei. Syklistene som ankommer i sykkelvei er mer lojale til denne løsningen og følger i større grad samme rute gjennom hele rundkjøringen. Syklistene som ankommer i sykkelfelt derimot virker mer forvirret over hvor de skal sykle, og flere systemskifter og ulike rutevalg er observert i denne armen.

---

## Hva er gode løsninger?

Gode løsninger for syklister når en skal planlegge rundkjøringer er løsninger hvor ikke bare sikkerheten til en syklist er bevart, men også følelsen av trygghet og forutsigbarhet. Syklisten skal vite hvor og hvordan hun skal sykle og løsningene må derfor være intuitive. Det er viktig å tilpasse rundkjøringen etter trafikkmengde og tilgjengelig plass når en utformer rundkjøringen. Gode løsninger i små ettfelts-rundkjøringer skiller seg fra løsningene som er anbefalt i større rundkjøringer med flere felt. I små rundkjøringer med ett felt er den tryggeste og mest effektive løsningen blandet trafikk, hvor syklister og bilister deler veibanen. Det er viktig at syklistene tar sin plass i veibanen og ikke sykler side om side med bilene. Syklistene bør flette med bilistene før de ankommer rundkjøringen, og utforminger som oppfordrer til dette ansees som gode løsninger. Det er også viktig at løsningene fører til tilstrekkelig fartsreduksjon, både for syklister og bilister.

Gode løsninger i større rundkjøringer med flere felt er løsninger hvor syklistene er fysisk adskilt fra resten av trafikantene. Dette antydes i både spørreundersøkelsen og observasjonsstudien. Beskyttede løsninger øker trygghetsfølelsen til syklistene og fører til færre konflikter med bilister. Den separate sykkelveien må ha en utforming som sikrer god fremkommelighet for syklistene og hindrer unødvendige start og stopp. Det er viktig at syklistene følger samme bevegelsesretning som resten av trafikken, og at det er tydelig skiltet hvem som har vikeplikt.

## Hva kan gjøres for å forbedre sikkerheten til syklister i rundkjøringer?

Resultatet av spørreundersøkelsen viser at mange oppfatter at det ikke eksisterer tilrettelegging i rundkjøring for syklister i noe særlig grad i dag. Dette viser at de tiltakene som eksisterer ikke er kommunisert godt nok, samtidig som at det er et behov for ytterligere tilrettelegging. Fysiske tiltak som anbefales som et resultat av denne oppgaven er beskrevet i kapittel 7.2. For at de fysiske tiltakene skal fungere optimalt er det viktig at alle trafikanter er klar over de trafikkreglene som gjelder i rundkjøringer og at både syklister og bilister er opplyst om hvordan man skal samhandle i trafikken. Spørreundersøkelsen reflekterer brudd på vikeplikten og konflikter mellom syklister og bilister, noe som tyder på at ikke alle er klar over hvordan de skal kjøre. Et tiltak vil derfor være informasjonskampanjer og opplæring av alle trafikantgrupper om hvordan man kan ferdes i rundkjøringer på en mer trafiksikker måte.

## 7.2 Anbefalinger

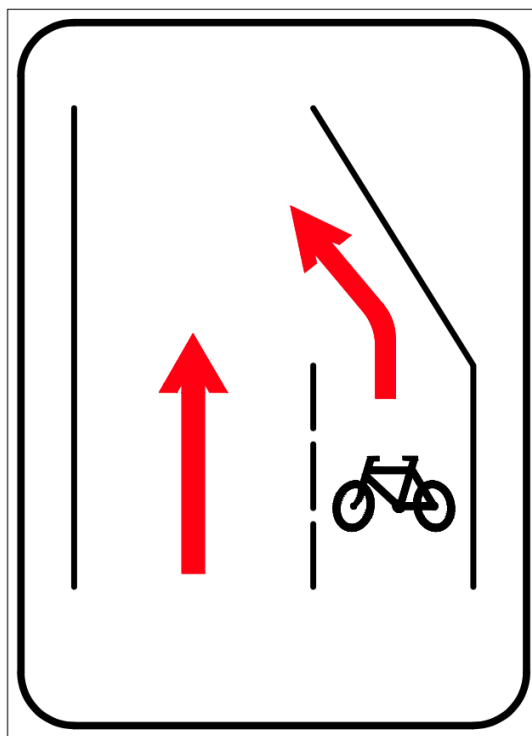
Hva som anbefales som en optimal utforming av en rundkjøring er avhengig av det aktuelle området, trafikkmengde og tilgjengelig plass. Ettersom antall felt, størrelse og mengde trafikk har mye å si for hvordan syklister velger å passere en rundkjøring, skiller det mellom anbefalinger for små og store rundkjøringer.

### 7.2.1 Liten rundkjøring

Liten rundkjøring betegnes som en rundkjøring med kun ett kjørefelt i tilfart og sirkulasjonsareal, samt lav trafikkmengde. I disse rundkjøringene ansees blandet trafikk som den mest effektive og trafiksikre løsningen for syklister. Bilister og syklister skal dele veibanen gjennom rundkjøringen, slik at de samme trafikkreglene gjelder for både syklister og andre kjøretøy. Av denne grunn er det viktig å sørge for tilstrekkelig fartsreduksjon for bilister, men også syklister, inn mot rundkjøringen. Utforming som fører til reduksjon av fart er derfor anbefalt. Dette kan for eksempel være at fotgjengerfeltet eller selve rundkjøringen er opphøyd, slik at bilistene må senke farten på vei inn i sirkulasjonsarealet. Det er også hensiktsmessig med en stram utforming med rette vinkler mellom armer og sirkulasjonsareal, ettersom dette hindrer bilistene å passere rundkjøringen i høy fart. Det anbefales høy sentraløy av samme grunn, dette reduserer sikten til bilistene på vei inn i rundkjøringen og de må dermed senke farten for å kunne se om det er klart.

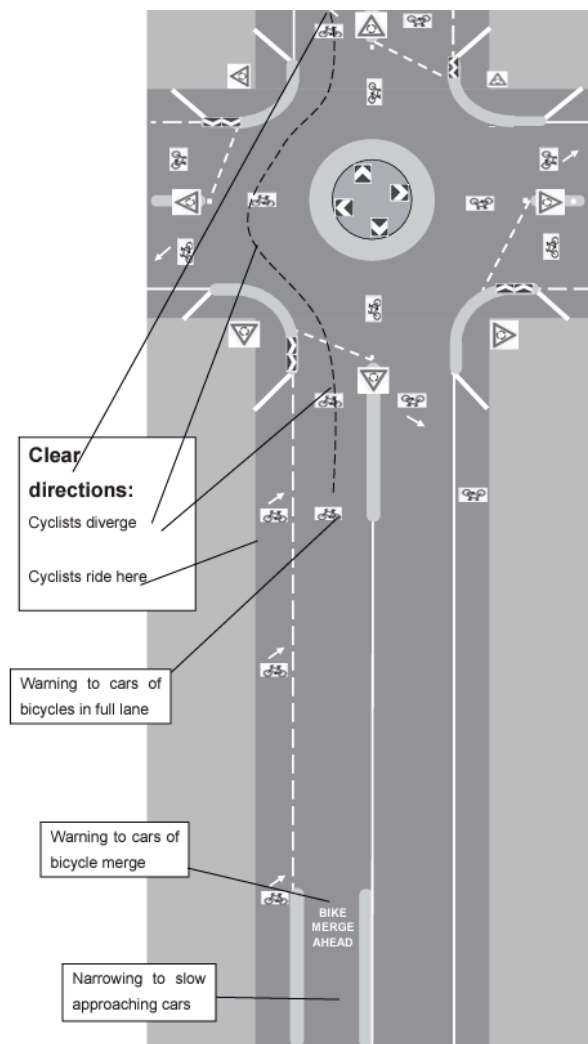
Resultatene fra observasjonsstudien indikerer at syklister i større grad følger veibanens høyre kant gjennom hele rundkjøringen dersom det er sykkelfelt i armen på vei inn. Mange er ikke klar over faren dette medfører og tror det er meningen at de skal følge samme bane som sykkelfeltet hadde hatt dersom dette ikke oppheves. Ettersom dette er en risikofylt plassering for syklister er det ønskelig at sykklistene fletter med den øvrige trafikken før de ankommer sirkulasjonsarealet. Av denne grunn anbefales det at sykkelfeltet i armen inn mot rundkjøringen oppheves tidligere enn det gjør i dag, gjerne 10 meter fra fotgjengerfeltet. Samtidig som sykkelfeltet oppheves, bør veibanen snevres inn tilsvarende, slik at det ikke er plass til to trafikkstrømmer ved siden av hverandre. Det er også viktig at syklister beholder sin posisjon i midten av veibanen gjennom hele rundkjøringen og ikke bytter posisjon underveis. Oppmerking, skilting og andre tiltak som oppfordrer til dette er dermed anbefalt. Et eksempel på hvordan sykklistene kan opprettholde en posisjon i midten av veibanen er beskrevet i Oslostandarden, og er en rundkjøring hvor sykklistene har en ledesone med ekstra sykkelvennlig dekke. Ledesonen fører sykklistene gjennom rundkjøringen i midten av veibanen, men uten særlige rettigheter. Dette er viktig da syklister kan være mindre oppmerksomme dersom de tenker at andre trafikanter skal vike for dem.

Dersom sykklistene skal flette med bilene før rundkjøringen er det viktig at alle trafikanter blir opplyst om at dette skal skje. Derfor anbefales det å sette opp nye skilt som opplyser alle kjøretøy på veien om at sykkelfeltet oppheves og at trafikken skal flette. Et forslag til et slikt skilt er illustrert i figur 37.



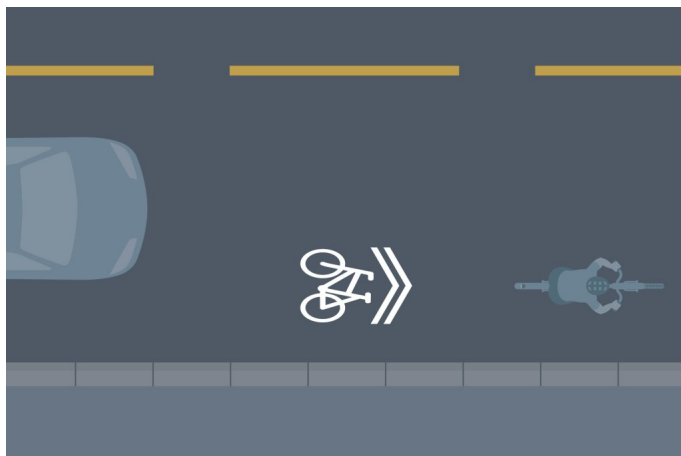
Figur 37: Forslag til fletteskilt mellom syklister fra sykkelfelt og bilister i veibanen.

Veioppmerking anbefales også som tiltak. Både veioppmerking som oppfordrer til fletting mellom bilister og syklister før rundkjøring, men også oppmerking som får sykklistene til å holde seg i midten av veibanen gjennom resten av rundkjøringen. Et eksempel på dette er vist i figur 38, som er hentet fra en artikkel skrevet av australske Bob Cumming. Her advarer oppmerking i veibanen bilister om at fletting med syklister skal inntreffe, i tillegg oppfordres sykklistene å ligge i midten av veibanen ut rundkjøringen. Eksempelet er laget for venstrekjøring.



Figur 38: Forslag til oppmerking i veibanen. Illustrasjonen er tilpasset venstrekjøring (Cumming, 2011).

Symboler som informerer syklister og andre trafikanter om at de befinner seg på en sykkelrute kan være nyttig. I følge Statens vegvesen kan delesymbol bidra til å bedre fremkommeligheten og øke trafikksikkerhet og trygghet for syklister i områder hvor man ellers ikke har plass til egen sykkelinfrastruktur. I april 2021 ble delesymbol innlemmet i skilteforskriften. Disse skal kun brukes på korte strekninger på inntil 500 meter, og er i utgangspunktet kun en strekningsløsning (Statens vegvesen, 2021a). En anbefaling for å bedre syklisters sikkerhet i rundkjøringer er derfor å benytte disse på den korte strekningen mellom punktet hvor sykkelfeltet oppheves og der sirkulasjonsarealet starter. Dette opplyser bilistene om å dele veibanen med syklister. En annen mulighet er å benytte slike delesymbol gjennom hele rundkjøringen, for å minne syklister på at de skal opprettholde en posisjon midt i veibanen. Delesymbolet er vist i figur 39.



Figur 39: Delesymbol (sharrows) – oppmerking for sykling i blandet trafikk (Statens vegvesen, 2021a).

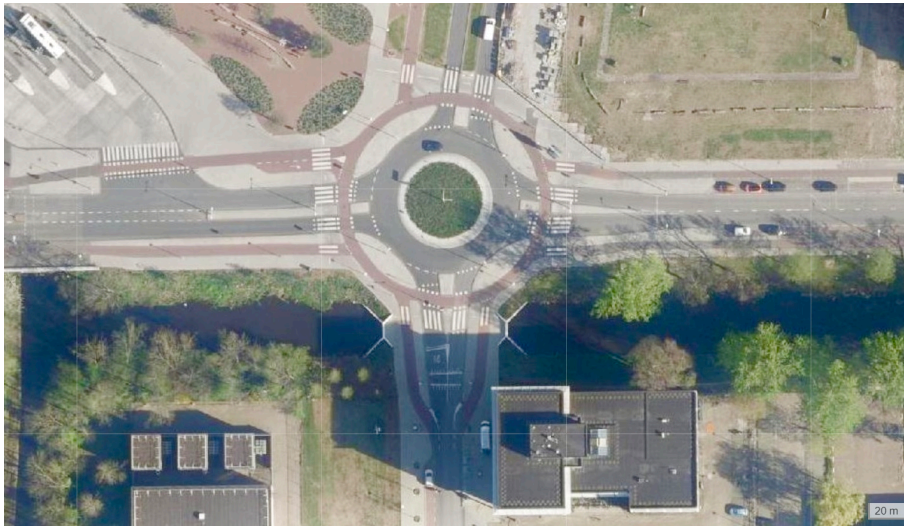
### 7.2.2 Stor rundkjøring

Stor rundkjøring betegnes som en rundkjøring med mer enn ett felt i tilfart, sirkulasjonsareal eller begge deler, og som har stor trafikkmengde. Resultatene fra både spørreundersøkelsen og observasjonsstudien indikerer at syklister synes det er ubehagelig å sykle blant biler i større rundkjøringer med mye trafikk, og at de ønsker seg beskyttede løsninger. I slike rundkjøringer anbefales det derfor separat sykkelvei rundt hele rundkjøringen. Det er viktig at tilretteleggingen er sammenhengende og er utformet på en slik måte at syklister kan opprettholde høy hastighet gjennom rundkjøringen uten unødvendige stopp. Sykkelveien bør ha en utforming som er sirkulær og følger samme bevegelsesmønster som øvrig trafikk. På denne måten unngås skarpe svinger ved krysning av armene.

Denne løsningen kan fungere både ved at syklister har vikeplikt for bilistene og ved at bilistene har vikeplikt for syklister ved krysningspunktene. I det sistnevnte tilfellet blir syklister prioritert, noe som fører til bedre fremkommelighet for disse. Bilister kan ha vikeplikt for syklister så lenge hastigheten er lav nok og sikten er god nok, men da er syklisteres sikkerhet avhengig av at bilister faktisk ser dem og stopper. Av trafikksikkerhetsmessige hensyn anbefales heller at syklister har vikeplikt for bilistene da dette ansees som tryggere for syklister. I begge tilfeller er det viktig at hvem som har vikeplikt skiltes tydelig slik at det ikke oppstår misforståelser. Et eksempel på en sirkulær separat sykkelvei hvor bilister har vikeplikt for syklister er vist i figur 40 fra en rundkjøring i Nederland.

Separat sykkelvei kan både utformes slik at alle syklister sykler i samme retning rundt rundkjøringer, og på en måte som tillater syklister å sykle i begge retninger. Det anbefales ikke toveis sykkelvei rundt rundkjøringen da dette skaper forvirring for bilistene. Bilførere er vant til å se etter trafikanter som kommer fra høyre og kan overse syklister som kommer fra motsatt retning. Alle trafikanter bør derfor følge trafikkstrømmen i samme retning. Dette vil gå på bekostning av fremkommeligheten til syklister som skal til venstre i rundkjøringen, da disse må sykle omvei, men sikkerheten til syklister vurderes i dette tilfellet høyere slik at enveis sykkelvei anbefales.

Til tross for at det holdes høyere fart i rundkjøringer av denne størrelsen, anbefales det også her å utforme rundkjøringene med fartsreducerende tiltak. I rundkjøringer som er lokalisert i byområder bør høye hastigheter unngås, og dette gjelder spesielt dersom bilene skal vike for syklister ved krysningspunkt.



Figur 40: Eksempel på en rundkjøring i Nederland med sirkulær separat sykkelvei rundt sirkulasjons-  
arealet. Bilister har vikeplikt for syklister. Utsnitt hentet fra *Gemeente Amsterdam*.



---

### 7.3 Videre arbeid

Denne oppgaven har tatt for seg hvordan syklisters trafiksikkerhet i rundkjøringer kan forbedres. Oppgaven er begrenset til urbane rundkjøringer, og hovedfokuset er hvordan utforming og trafikkmengde påvirker syklistene. Det kan det være nyttig med utfyllende forskning, både av akkurat dette temaet og tilgrensende temaer.

Elsykler blir stadig mer populære, og de har bidratt til at flere velger å benytte sykkel som hovedtransportmiddel. I denne studien er det ikke skilt mellom vanlige sykler og elsykler. Det er mulig at det er ulikheter mellom de som velger elsykkel og de som benytter vanlig sykkel, og at disse gruppene derfor har ulike behov for tilrettelegging og ulike opplevelser av trafikken. Elsykler har også litt andre egenskaper enn vanlige sykler. De kan holde høyere hastighet, og påvirkes lite av stigninger. Elsparkesykler er ikke inkludert i studien. Disse kan se ut til å bli en permanent del av trafikkbildet i byer, og benytter mye av den samme infrastrukturen som syklistene. Det kan derfor tenkes at studier knyttet til deres trafiksikkerhet og påvirkning av trafikken er nyttig.

Oppgaven er begrenset til syklisters bevegelse rett frem i rundkjøringer. En del respondenter fra spørreundersøkelsen kommenterer at de synes venstresvinger er spesielt skumle. Dette bør derfor også studeres videre.

Funnene i denne oppgaven er basert på observasjoner og en spørreundersøkelse besvart av allerede aktive syklistene. Et tema som bør utforskes videre er hvorfor de som ikke sykler velger det bort, og hva som kan gjøres for å endre dette. Dette krever at man når ut til en gruppe som trolig ikke ser på seg selv som målgruppe for forskning på sykling. Mennesker som ikke anser seg selv som syklistene har trolig andre synspunkter enn det aktive syklistene har, og deres innspill vil kunne bidra til å øke andelen som velger sykkel som transportmiddel i byer. Observasjonsstudien gjennomført i denne oppgaven er basert på syklistene som velger å sykle ruter med rundkjøringer. Det vites derfor ikke om usikkerhet knyttet til rundkjøringer påvirker syklistene i en slik grad at de velger ruter hvor de unngår rundkjøringer. Hvordan syklistenes rutevalg påvirkes av tilrettelegging er derfor et tema som kan undersøke nærmere.

Arbeidet er gjennomført i løpet av en periode på 20 uker, og er påvirket av at det er tidkrevende å samle inn et stort nok antall observasjoner. Analysen ville ha vært styrket med et høyere antall observasjoner i flere rundkjøringer, og en studie hvor det fokuseres på å innhente en større mengde data vil kunne gi klarere konklusjoner enn det som er funnet i denne oppgaven. Et større antall observerte syklistene gir et mer representativt utvalg, og gjør det mulig å gjennomføre statistiske tester. Observasjon av flere rundkjøringer vil også kunne være hensiktsmessig. Et større antall rundkjøringer med lignende tilrettelegging vil kunne styrke analysen, i tillegg til at det er muligheter for å studere andre typer tilrettelegging. Ettersom de aller fleste urbane rundkjøringer til en viss grad er ulike vil et større spenn i studerte rundkjøringer gi et mer generelt resultat.

---

## Referanser

- Andersen, T. (udatert). *Roundabouts*. Hentet 9. april 2021, fra <https://cyclingsolutions.info/roundabouts/> Cycling Embassy of Denmark
- Andersen, T., Bredal, F., Weinreich, M., Jensen, N., Riisgard-Dam, M. & Nielsen, M. K. (2012). *Collection of cycle concepts 2012* (2. utg.). Cycling Embassy of Denmark. Hentet 30. november 2020, fra <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals1/Collection-of-Cycle-Concepts-2012.Denmark.pdf>
- Arnold, L., Flannery, A., Ledbetter, L., Bills, T., Jones, M., Ragland, D. & Spautz, L. (2010). *Identifying factors that determine bicyclist and pedestrian-involved collision rates and bicyclist and pedestrian demand at multi-lane roundabouts*. CALIFORNIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. UC Berkeley Safe Transportation Research & Education Center.
- Bergsaker, A. S. (2020). Statistisk analyse i spss. Hentet 3. mars 2021, fra [https://www.uio.no/foransatte/kompetanse/tema/data/it-forskning/spss/spss2020\\_oppf\\_dag2.pdf](https://www.uio.no/foransatte/kompetanse/tema/data/it-forskning/spss/spss2020_oppf_dag2.pdf)
- Bymiljøetaten Oslo. (2017). *Oslostandarden for sykkeltilrettelegging*.
- Celis Consult. (2014). *HÅNDBOG i CYKELTRAFIK - en samling af de danske vejregler på cykelområdet*. Celis Consult.
- CROW. (2016). *Design manual for bicycle traffic* (record 28). CROW, Ede.
- Cumming, B. (2011). Roundabouts: Why they are dangerous for cyclists and what can be done about it. *Transport Engineering in Australia*, 13(1), 27–40.
- Cumming, B. (2012). High rate of crashes at roundabouts involving cyclists may be reduced with careful attention to conflict paths., 10.
- Daniels, S., Nuyts, E. & Wets, G. (2008). *The effects of roundabouts on traffic safety for bicyclists: An observational study*. Accident Analysis, Prevention. Hentet 2. desember 2020, fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457507001352>
- Elvik, R. (2015). *Rundkjøringer*. Hentet 4. februar 2020, fra <https://www.tshandbok.no/del-2/1-vegutforming-og-vegutstyr/doc622/> Trafikksikkerhetshåndboken
- Forskrift til trafikregler. (2018). *Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler)*. Hentet 3. januar 2021, fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1986-03-21-747>
- Harkey, D. & Carter, D. (2006). Observational analysis of pedestrian, bicyclist, and motorist behaviors at roundabouts in the united states. *Journal of the Transportation Research Board*, 1982, 155–165.
- Holgerson, T., Iversen, M. & Kosberg, E. (2013). *Delta!* Cappelen Damm.
- Høye, A. (2017). *Trafikksikkerhet for syklist* (Nr. 1597/2017). Transportøkonomisk institutt. Oslo. Hentet 25. november 2020, fra <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=46551>
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Cappelen Damm.
- Jensen, S. U. (2013). Safety effects of converting intersections to roundabouts. *Trafitec*, (2389), 22–29.
- Jensen, S. U. (2017). Safe roundabouts for cyclists. *Accident Analysis and Prevention*, 105, 30–37. Hentet 14. desember 2020, fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457516303359?via%3Dihub>
- Lund, B. I. C. (2008). *Driver behaviour towards circulating cyclists at roundabouts*. Trafitec Denmark. Hentet 2. desember 2020, fra <https://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/cyclist%20roundabout%20trb09.pdf>
- Meld. St. 20 (2020-2021). (2021). *Nasjonal transportplan 2022-2033*. Samferdselsdepartementet. Hentet 27. mai 2020, fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/>
- Møller, M. & Hels, T. (2008). Cyclists' perception of risk in roundabouts. 40(3). Hentet 5. desember 2020, fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457507002084>
- Pulvirenti, G., De Ceunynck, T., Daniels, S., Distefano, N. & Leonardi, S. (2021). Safety of bicyclists in roundabouts with mixed traffic: Video analyses of behavioural and surrogate safety indicators. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 76, 72–91. Hentet 13. april 2021, fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369847820305684#!>
- Sakshaug, L., Laureshyn, A., Svensson, Å. & Hyden, C. (2010). Cyclists in roundabouts—different design solutions. 42(4). Hentet 8. desember 2020, fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457510000606>

- 
- Schramm, A., Haworth, N., van den Dool, D., Murphy, J., Qu, X. & McDonald, M. (2014). Roundabout design and cycling safety.
- Statens vegvesen. (2019). *Trafikkregler for syklist*. Hentet 2. desember 2020, fra <https://www.vegvesen.no/trafikkinformasjon/langs-veien/trafikkregler/trafikkregler-for-syklist>
- Statens vegvesen. (2021a). *Delesymbol (sharrows) – oppmerking for sykling i blandet trafikk*. Hentet 23. mai 2021, fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljoennlig-transport/sykkeltrafikk/pilotprosjekt-for-sykkel/sharrows-oppmerking-for-sykling-i-blandet-trafikk>
- Statens vegvesen. (2021b). *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2019*. Hentet 11. mai 2021, fra <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/transport/reisevaner/reisevaner-2019>
- Trygg Trafikk. (udatert). *Lover og regler på sykkel*. Hentet 2. desember 2020, fra <https://www.tryggtrafikk.no/trafikkregler-for-syklist/>
- Vegdirektoratet. (2014a). *Sykkelhåndboka*.
- Vegdirektoratet. (2014b). *V121 geometrisk utforming av veg- og gatekryss*.
- Vegdirektoratet. (2019). *N100 veg- og gateutforming*. Statens vegvesen.

# Vedlegg

## A Observasjonsskjema

Arm	Inn			Rundt			Ut			Høyre	Rett frem	Venstre	Mye trafikk?	Tungtrafikk?	Antall	Antall obs.	Kommentar
	K	M	F	K	M	F	K	M	F								
Kløbuveien sør																	
S.P. Andersen veg																	
Kløbuveien nord																	
Sorgenfrivegen																	

## B Spørreundersøkelse

11.5.2021

Sykling i rundkjøring – Vis - Nettskjema

### Sykling i rundkjøring

Dette er en spørreundersøkelse i forbindelse med en masteroppgave ved NTNU som skal undersøke hvordan syklister opplever sykling i rundkjøring. Dine svar behandles anonymt.

#### Kjønn

- Kvinne
- Mann
- Ønsker ikke å oppgi

#### Alder

- Under 18
- 18-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- 66-75
- Over 75
- Ønsker ikke å oppgi

#### Hvor ofte sykler du (før Covid-19)?

Dersom du kun sykler deler av året er vi ute etter hvor ofte du sykler i denne perioden.

- Aldri
- Noen ganger i året
- Noen ganger i måneden
- 1-2 ganger i uka
- 3-4 ganger i uka
- Omtrent hver dag
- Annet

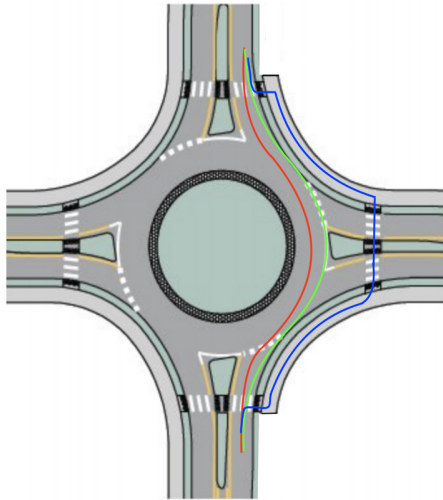
#### Hva er det vanligste formålet med syklingen?

<https://nettskjema.no/user/form/preview.html?id=184058#>

1/8

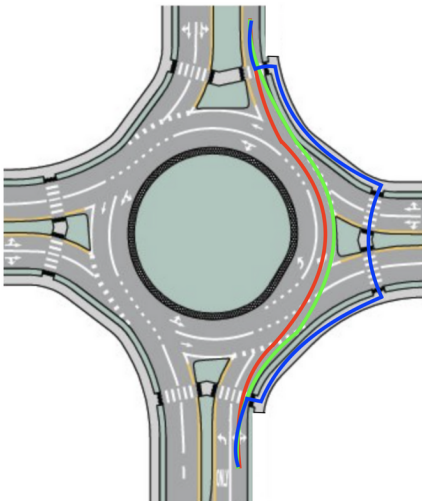
- Til/fra arbeid eller studiested
- Fritidsreiser (til trening, venner, ærend osv.)

Dette er en rundkjøring med ett felt. Hvilken rute ville du typisk ha valgt her?



- Rød rute (midt i veibanen)
- Grønn rute (langs kanten av veibanen)
- Blå rute (på fortau og over fotgjengerfelt)
- Annet

Dette er en rundkjøring med to felt. Hvilken rute ville du typisk ha valgt her?



- Rød rute (midt i veibanen)
- Grønn rute (langs kanten av veibanen)
- Blå rute (på fortau og over fotgjengerfelt)
- Annet

Forklar gjerne her.

Har du opplevd farlige situasjoner som syklist i rundkjøring?

- Ja
- Nei

Forklar gjerne her.

Velger du å unngå ruter med rundkjøringer når du sykler, dersom du har muligheten?

- Ja
- Noen ganger
- Nei

Forklar gjerne her.

I hvilken grad føler du deg trygg som syklist i rundkjøring?

- Svært liten grad
- Liten grad
- Middels

- Stor grad
- Svært stor grad

I hvilken grad bidrar de følgende faktorene til at du føler deg utrygg som syklist i rundkjøring?  
Hvor 1 bidrar i svært liten grad og 5 bidrar i svært stor grad til at du føler deg utrygg.

	1	2	3	4	5
Jeg er usikker på trafikkreglene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bilister som ikke overholder trafikkreglene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faren for å ikke bli sett	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har ikke oversikt/oppleves kaotisk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mye trafikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trafikkens hastighet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lysforhold	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Forklar gjerne her.

Dersom du passerer en trafikkert rundkjøring, gjør trafikken at du tenker over hvor du plasserer deg?

- Ja, plasser meg bevisst midt i veibanen
- Ja, plasserer meg langs veibanens høyre kant
- Ja, bytter til fortauet
- Ja, jeg fortsetter å sykle på fortauet
- Nei
- Har ingen formening

Forklar gjerne her.



I hvilken grad påvirker disse faktorene hvor du plasserer deg som syklist i en rundkjøring?  
Hvor 1 er svært liten grad og 5 er svært stor grad.

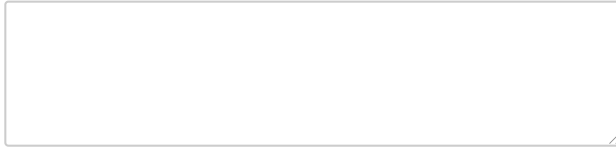
	1	2	3	4	5
Mengde trafikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor du skal i rundkjøringen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tungtrafikk i rundkjøringen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hva som er raskest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antall kjørefelt i rundkjøringen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor oversiktlig rundkjøringen er	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trafikkens hastighet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lysforhold	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Eventuelle andre faktorer:

Synes du dagens tilrettelegging for syklister i rundkjøringer er god nok?

- Ja
- Nei
- Har ingen formening

Forklar gjerne her.



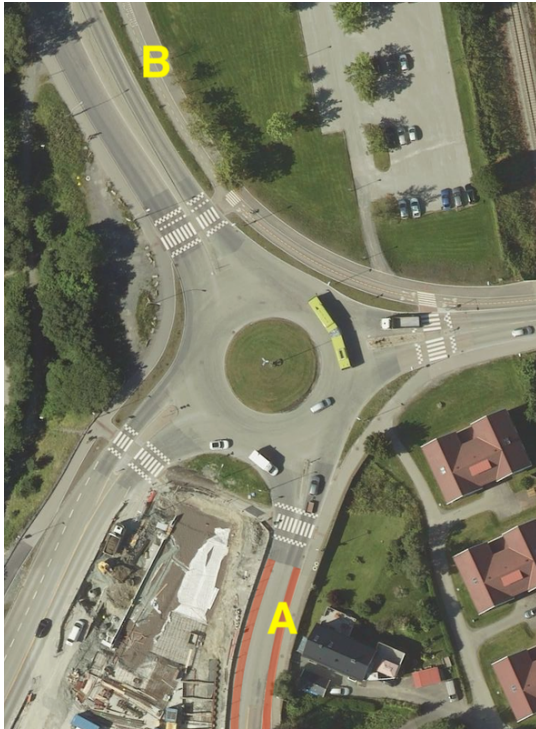
Du skal sykle rett frem i denne rundkjøringen, hvilket alternativ er det mest sannsynlig at du velger? (Under normale forhold: dagslys, moderat trafikk, bar asfalt)



- Benytter veibanen og plasserer meg midt i veibanen gjennom rundkjøringen
- Benytter veibanen og holder meg langs høyre kant gjennom rundkjøringen
- Bytter til fortauet og krysser veien på fotgjengerfeltet
- Har ingen formening

Forklar gjerne her.

Du skal sykle fra sykkelfeltet i punkt A til sykkelveien i punkt B, hvilken rute ville du sannsynligvis ha valgt? (Under normale forhold: dagslys, moderat trafikk, bar asfalt)



- På fortauet på høyre side og over fotgjengerfeltet til sykkelveien
- I veibanen gjennom rundkjøringen og ut i sykkelveien ved fotgjengerfeltet ved punkt B
- Har ingen formening

Forklar gjerne her.

Du kommer fra punkt A og skal til sykkelfeltet i punkt B, hvilken rute ville du mest sannsynlig ha valgt? (Under normale forhold: dagslys, moderat trafikk, bar asfalt)

11.5.2021

Sykling i rundkjøring – Vis - Nettskjema



- Gjennom rundkjøringen i veibanen
- På fortauet til høyre og over fotgjengerfeltet
- Ut på sykkelveien på venstre side og over fotgjengerfeltet
- Har ingen formening

Forklar gjerne her.

[Se nylige endringer i Nettskjema](#)

