



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

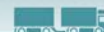
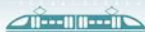


Sykkelprioritert gate og gjennomgående fortau

- en litteraturstudie

Tineke de Jong, Magne Fossum, Aslak Fyhri

2057/2024



Tittel:	Sykkelprioritert gate og gjennomgående fortau - en litteraturstudie
Tittel engelsk:	Bicycle streets and raised intersections - a literature review
Forfatter:	Tineke de Jong, Magne Fossum, Aslak Fyhri
Dato:	11.2024
TØI-rapport:	2057/2024
Antall sider:	23
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-2278-7
Finansieringskilder:	Oslo kommune, Bymiljøetaten
TØIs p.nr.:	5402 – Prosjekttittel
Prosjektleder:	Aslak Fyhri
Kvalitetsansvarlig:	Rune Elvik
Ferdigstilling:	Trude Kvalsvik
Fagfelt:	Reisevaner og mobilitet
Emneord:	Sykkel, infrastruktur, gående, sykkelgater, kryssløsning

Kort sammendrag

Rapporten undersøker effekten av sykkelprioriterte gater og opphøyde kryss på trafiksikkerhet og trafikantatferd. Sykkelprioriterte gater, som gir syklistene prioritet mens biltrafikken er begrenset, har blitt vellykket implementert i land som Nederland og Tyskland. Slike gater har vanligvis en fartsgrense på 30 km/t, for å øke den subjektive og objektive sikkerheten. Opphøyde kryss og gjennomgående fortau bidrar også til økt sikkerhet ved å senke bilhastighetene og gjøre syklistene og fotgjengere mer synlige. Utfordringer knyttet til bilistadferd, som at mange kjører for fort, skaper en følelse av utrygghet for syklistene. Anbefalinger inkluderer smalere kjørefelt, rød asfalt, og fysiske barrierer for å sikre lave hastigheter og tydelig prioritet for syklistene. Selv om tiltakene har positive effekter, etterlyses det mer forskning i Norge for å optimalisere disse løsningene og forstå deres langsiktige virkning på både objektiv og opplevd trygghet.

Summary

The report explores the impact of bicycle-prioritized streets and raised intersections on traffic safety and user behaviour. Bicycle-prioritized streets, which give cyclists priority while allowing limited motor traffic, have been successfully implemented in countries like the Netherlands and Germany. These streets typically have a 30 km/h speed limit, to improve subjective and objective safety. Raised intersections and continuous sidewalks further enhance safety by lowering vehicle speeds and making pedestrians and cyclists more visible. However, challenges remain, particularly with driver behavior. Many drivers exceed speed limits in wider streets, creating a sense of insecurity for cyclists. Design recommendations include narrowing lanes, using red asphalt, and implementing physical barriers to maintain low speeds and prioritize cyclists. While the study shows positive results for traffic safety, more research is needed in the Norwegian contexts to optimize these measures and understand their long-term effects on both objective and subjective safety, particularly for cyclists.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Oslo kommune skal pilotere sykkelprioritert gate i Løvenskiolds gate og Vetlandsveien og ønsker bistand til å evaluere tiltakene. Dette inkluderer også gjennomgående fortau, en løsning som i liten grad er benyttet i Oslo dag. Evalueringen skal være grunnlag for å vurdere om disse løsningene kan være egnede tiltak, og om sykkelprioritert gate skal inngå i gatenormalen for Oslo.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har, sammen med Asplan Viak, fått i oppdrag fra Bymiljøetaten (BYM) i Oslo kommune å gjennomføre en litteraturstudie om temaet. Denne rapporten er en delleveranse i prosjektet, som også involverer før og etterundersøkelser av tiltakene. Disse rapporteres separat.

Prosjektleder ved TØI har vært Aslak Fyhri, som har hatt det overordnede ansvaret for utforming av rapporten. Tineke de Jong har lest den norske og internasjonale litteraturen og oppsummert denne, samt skrevet innledning og konklusjon mens Magne Fossum på Asplan Viak har lest de norske veinormalene og håndbøkene og oppsummert disse, samt praksis. Kontaktpersoner hos BYM har vært Corey Heglund og Ellinor Andersson, og Øyvind Dalen har vært kontaktperson hos Asplan Viak. Rune Elvik ved TØI har hatt ansvar for kvalitetssikring av rapporten.

Oslo, november 2024
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Trine Dale
Avdelingsleder



Innhold

Sammendrag

Summary

- 1 Innledning..... 1
- 2 Metode..... 2
- 3 Sykkelgater og sykkelprioriterte gater i Norge og andre land 3
 - 3.1 Sykkelprioriterte gater i Norge3
 - 3.2 Sykkelgater i Norge5
 - 3.3 Sykkelprioriterte gater og sykkelgater i andre land.....6
 - 3.4 Forskningsresultater om sykkelprioriterte gater9
- 4 Opphøyde kryss og gjennomgående fortau13
 - 4.1 Opphøyd kryss 13
 - 4.2 Gjennomgående fortau i kryss..... 14
 - 4.3 Forskningsresultater om opphøyde kryss og gjennomgående fortau 17
 - 4.3.1 Opphøyd kryss 17
- 5 Vurderinger og diskusjon.....20
 - 5.1 Sykkelprioriterte gater 20
- Referanser22

Sykkelprioritert gate og gjennomgående fortau

En litteraturstudie

TØI rapport 2057/2024 • Forfattere: Tineke de Jong, Magne Fossum, Aslak Fyhri • Oslo 2024 • 23 sider

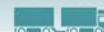
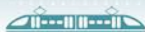
- Sykkelprioriterte gater gir syklistene prioritet samtidig som motorisert trafikk begrenses. Erfaringer fra land som Nederland, Tyskland og Belgia viser at slike gater øker trafikksikkerheten, spesielt når hastigheten er satt til 30 km/t og biltrafikken er lav.
- Opphøyde kryss og gjennomgående fortau reduserer kjøretøyhastigheten ved kryss og forbedrer sikkerheten for fotgjengere og syklistene ved å gjøre dem mer synlige og ved å tvinge bilister til å senke farten.
- Mange bilister overholder ikke fartsgrensene i sykkelprioriterte gater, særlig på bredere veier, noe som kan skape en følelse av utrygghet blant syklistene selv om det objektivt sett er færre ulykker.
- Smale kjørefelt, rød asfalt og fysiske sperringer som modalfiltre er viktige for å sikre lave hastigheter og gjøre sykkelprioriterte gater tryggere og mer komfortable for syklistene.

Sykkelprioriterte gater og opphøyde kryss er trafikkregulerende tiltak som har til hensikt å forbedre forholdene for syklistene og gående ved, å prioritere deres sikkerhet i samhandling med biltrafikk. Studien undersøker effektene av disse tiltakene på trafikksikkerhet og trafikanterferd, både nasjonalt og internasjonalt. Den tar også for seg hvordan slike løsninger er implementert i andre land, og hvilke erfaringer man kan dra nytte av i Norge.

Litteraturstudien er basert på søk i flere databaser, inkludert Google Scholar og TØI sin egen rapportportal, samt analyser av retningslinjer fra flere land. Sykkelprioriterte gater med begrenset biltrafikk er sammenlignet med vanlige gater. Søkeord som "bicycle street", "safety", "behavior", og "accident" ble brukt for å finne relevante studier. Studien trekker også på tidligere litteraturstudier fra TØI.

Sykkelprioriterte gater er designet for å gi syklistene prioritet, men tillater også biltrafikk. Fartsgrensen er som oftest satt til 30 km/t, og i mange tilfeller er det forbudt for biler å kjøre forbi syklistene. Land som Nederland, Tyskland, Belgia og Frankrike har implementert slike gater med ulike tekniske krav til bredde, fartsgrense og trafikkmengde. I Norge er konseptet relativt nytt, men det finnes forslag til hvordan slike gater kan etableres. I de fleste tilfeller er biltrafikken begrenset til kjøring til eiendommer, og gjennomkjøring for bilister er ikke tillatt.

Opphøyde kryss og gjennomgående fortau brukes for å redusere hastigheten til motoriserte kjøretøy, noe som øker sikkerheten for fotgjengere og syklistene. Kryssene blir løftet til samme nivå som fortauet, noe som gjør gående og syklende mer synlige. I tillegg til å redusere farten



til bilistene, gjør dette kryssningene tryggere og mer komfortable, særlig for fotgjengere og syklistene.

Studien viser at sykkelprioriterte gater og opphøyde kryss har positive effekter på trafiksikkerheten, men at det fortsatt finnes utfordringer knyttet til bilistenes atferd. Selv om objektiv sikkerhet, målt i antall ulykker, bedres, er det ofte en utfordring å oppnå høy opplevd trygghet. Mange syklistene føler seg fortsatt utrygge, særlig i gater med høye fartsgrenser eller der bilene kjører forbi i trange gater.

En viktig diskusjon dreier seg om bredden på sykkelgater. Forskning viser at bredere gater kan føre til at bilister kjører fortere, noe som reduserer tryggheten for syklistene. Smalere gater, med fysiske hindringer som brostein eller rødt dekke, bidrar til å senke hastigheten og gjøre gaten tryggere for syklistene. Samtidig må bredden være tilstrekkelig for å unngå konflikter mellom syklistene som ferdes i ulike hastigheter eller motgående retninger.

Det er behov for mer forskning, spesielt på norske forhold, for å forstå hvordan sykkelprioriterte gater kan optimaliseres. Det er få studier som ser på både objektiv sikkerhet og opplevd trygghet, og enda færre som har testet sykkelprioriterte gater over lengre perioder i Norge. Videre forskning bør fokusere på hvordan disse tiltakene påvirker trafiksikkerheten, sykkeladferd, og opplevelsen av trygghet. Mer omfattende empiriske studier kan bidra til å skreddersy løsninger for norske byer og tettsteder.

Bicycle streets and raised intersections

- a literature review

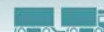
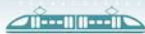
TØI Report 2057/2024 • Authors: Tineke de Jong, Magne Fossum, Aslak Fyhri • Oslo 2024 • 23 pages

- Bicycle-prioritized streets give cyclists priority while limiting motorized traffic. Experiences from countries like the Netherlands, Germany, and Belgium show that such streets improve traffic safety, especially when speed limits are set at 30 km/h and car traffic is low.
- Raised intersections and continuous sidewalks reduce vehicle speeds at intersections and improve safety for pedestrians and cyclists by increasing their visibility and forcing drivers to slow down.
- Many drivers do not adhere to speed limits in bicycle-prioritized streets, particularly on wider roads, which can create a sense of insecurity for cyclists, even though there are fewer accidents objectively.
- Narrow lanes, red asphalt, and physical barriers like modal filters are essential for ensuring low speeds and making bicycle-prioritized streets safer and more comfortable for cyclists.

Bicycle-prioritized streets and raised intersections are traffic management measures aimed at improving conditions for cyclists and pedestrians by prioritizing their safety in interactions with motor vehicles. This study examines the effects of these measures on traffic safety and road user behavior, both nationally and internationally. It also reviews how such solutions have been implemented in other countries, and discusses lessons learned that could be applied in Norway.

The literature review is based on searches in several databases, including Google Scholar and TØI's report portal, as well as an analysis of guidelines from different countries. Bicycle-prioritized streets with limited motor traffic were compared to regular streets. Keywords such as "bicycle street," "safety," "behavior," and "accident" were used to find relevant studies. The study also builds on previous literature reviews from TØI.

Bicycle-prioritized streets are designed to give cyclists priority, although motor vehicles are still allowed. The speed limit is typically set at 30 km/h, and in many cases cars are prohibited from overtaking cyclists. Countries like the Netherlands, Germany, Belgium, and France have implemented such streets with different technical requirements for width, speed limits, and traffic volumes. In Norway, the concept is relatively new, but proposals exist for how these streets can be established. In most cases, motor traffic is limited to access to properties, and through traffic is not allowed.



Raised intersections and continuous sidewalks are used to reduce vehicle speeds, improving safety for both pedestrians and cyclists. Intersections are raised to sidewalk level, making pedestrians and cyclists more visible. In addition to slowing down cars, these crossing points are made safer and more comfortable, particularly for pedestrians and cyclists.

The study shows that bicycle-prioritized streets and raised intersections have positive effects on traffic safety, though challenges remain regarding driver behavior. While objective safety, measured in the number of accidents, improves, there are still issues in achieving a high level of subjective safety. Many cyclists feel unsafe, especially in streets with higher speed limits or where cars overtake them in narrow spaces.

One key issue is the width of bicycle-prioritized streets. Research shows that wider streets tend to encourage faster driving, which reduces cyclists' sense of safety. Narrower streets with physical barriers, like cobblestones or red pavement, help to slow down vehicles and make the streets safer for cyclists. However, the width must still allow for safe passage in both directions, to avoid conflicts between cyclists traveling at different speeds or in opposite directions.

There is a need for more research, particularly in Norwegian contexts, to understand how bicycle-prioritized streets can be optimized. Few studies explore both objective and subjective safety, and even fewer have tested these streets over long periods in Norway. Further research should focus on how these measures affect traffic safety, cyclist behavior, and the perception of safety. More comprehensive empirical studies can help tailor solutions for Norwegian cities and towns.

1 Innledning

Oslo kommune skal som en forsøksordning etablere sykkelprioriterte gater i Løvenskiolds gate og Vetlandsveien. Sykkelløsningene inkluderer utformingsselementer som gjennomgående fortau og opphøyde kryss, som i liten grad er benyttet i Oslo i dag. Kommunen har derfor satt i gang et eget prosjekt som skal gi grunnlag for å vurdere om disse løsningene kan være egnede tiltak, og om sykkelprioritert gate bør inngå i gatenormalen for Oslo, noe det i dag ikke gjør.

Tiltaket sykkelprioriterte gater finnes ikke i lovverk/sykkelveilederen i dag. Derfor kan man si at sykkelprioriterte gater ikke er en egen 'gatetype' men et begrep som beskriver en kombinasjon av eksisterende tiltak, innenfor eksisterende lovverk og håndbøker.

Denne rapporten beskriver resultatene fra en litteraturstudie, hvor vi oppsummerer ulike funn fra empiriske studier som har undersøkt virkningen av både sykkelprioriterte gater (*bike streets/ bicycle streets, bicycle boulevards*), gjennomgående fortau (*raised pedestrian + crossing /pavement/ continuous sidewalk*) og opphøyd kryss (*raised intersection*). Virkninger av tiltakene som blir undersøkt er med hensyn til ulykker, trafikantatferd, og interaksjoner mellom de ulike trafikantgruppene.

Vi vil først redegjøre for metoden benyttet i denne litteraturstudien. Deretter beskrives sykkelgater og sykkelprioriterte gater i diverse lands håndbøker og veiledere, før forskningslitteratur om sykkelgater og sykkelprioriterte gater gjennomgås. Tilsvarende gjennomgås ulike kryssløsninger (opphøyde kryss og gjennomgående fortau). Rapporten avslutter med en kort diskusjon, og vurderinger av tiltakene.

2 Metode

Litteratursøkene har blitt gjort i Google Scholar, en nederlandsk kunnskapsbase (*Kenniscentrum fietsberaad*) og TØI sin rapportportal. Hovedfokuset var rettet mot å finne studier som har undersøkt følgende:

- Sykkelprioritert gate med begrensning av hastighet og ÅDT, som er vanlig i Europa. *Greenways* or *cycling boulevard* som er benyttet i USA, som kan ha en hastighet på 50 km/t blir diskutert, siden de er mer sammenlignbare med vanlige gater med lave trafikkmengder.
- *Continuous sidewalk/pavement*, ordet *raised pedestrian crossing* resulterte i studier som fokuserte på opphøyd gangfelt i midten av en gate.
- Opphøyd kryss, *Raised intersection*.
- Virkninger på trafikantatferd, syklistenes og bilistenes opplevelse av tiltaket, samt virkning på ulykker.

Søkeord har blitt valgt ut fra problemstillingen, bl.a. «bikestreet, bicycle street» i kombinasjon med søkeord som beskriver utfallsvariablene «accident», «behavior», «safety», «speed», og lignende.

Vi har i tillegg benyttet relevante funn fra tidligere litteraturstudier TØI-forskere har gjennomført:

- Høye & De Jong (2023): *Bredder på infrastruktur for gående og syklende*.
- Høye & Fyhri (2021): *Erfaringer med bruk av farget dekke for sykkelanlegg og kollektivanlegg - En litteraturgjennomgang*.
- Hesjevoll & Ingebrigtsen (2016): *Bygg, så sykler de kanskje - En litteraturstudie av betydningen av separering, sammenheng og trygghet for sykling*.
- De Jong (2020): *Tiltakskatalog for transport og miljø: Sykkелgate*.
- Fyhri et al. (2020): *Sykkelpilot – Sykkелgate med begrenset biltrafikk i Porsgrunn*.

3 Sykkelgater og sykkelprioriterte gater i Norge og andre land

Dette kapitlet beskriver de forskjellige retningslinjene eller lovverk for sykkelprioriterte gater i Norge og andre land. Vi gjennomgår først de norske, og så utenlandske retningslinjer for utforming av sykkelprioriterte gater og kryssløsningene «opphøyd kryss» og «gjennomgående fortau».

En «sykkelprioritert gate» er en gate med delt bruk mellom sykkel og motoriserte kjøretøy, der syklende er prioritert. Definisjonen kan variere, både i utlandet og i Norge. Land som bruker gater der syklende prioriteres og motoriserte kjøretøy er tillatt, inkluderer blant annet Tyskland, Nederland, Frankrike, Belgia, Danmark og Sverige. På tysk kalles denne typen gater *Fahrradstraße*, på fransk *rue cyclable*, på nederlandsk kalles det *fietsstraat*, og i Danmark har det blitt bygget forskjellige varianter av dette som samlet kalles *cykelgader*. Alle disse begrepene betyr direkte oversatt «sykkelgate». Vi benytter her det litt omstendelige begrepet «sykkelprioritert gate» for gater der syklende er prioritert, men det tillattes øvrig trafikk, framfor «sykkelgate» som hadde vært en mer direkte oversettelse av de internasjonale begrepene. Dette skyldes at sykkelgater i Norge er forbeholdt syklende, i henhold til veinormalene. Mer om definisjoner og nyansene i regelverket i Norge er omtalt i avsnitt 3.1.

Kort sagt kan man si at sykkelprioriterte gater kjennetegnes av at de er gater som er utformet for å prioritere sikker og trygg ferdsel for syklende, samtidig som det opprettholdes begrenset/funksjonell plass til andre veibrukere. For biler er det vanligvis tillatt å kjøre til eiendommer og parkering kan opprettholdes. Dette i motsetning til en sykkelgate, hvor motorisert transport vanligvis ikke er tillatt (kun varelevering).

3.1 Sykkelprioriterte gater i Norge

Sykkelprioriterte gater er ikke beskrevet i siste utgave av N100 (Statens Vegvesen, 2021). Derimot ble det fremmet et høringsforslag om sykkelprioritert gate i 2022, og Statens vegvesen (SVV) har utarbeidet forslag til krav og veiledning for en slik utforming (Statens Vegvesen, 2022, u.å.). I forbindelse med dette arbeidet ble følgende krav til når sykkelprioriterte gater kan etableres foreslått.

En sykkelprioritert gate skal kun etableres når:

- ÅDT < 2 000.
- Fartsgrense 30 km/t.
- Strekningen inngår i skiltet sykkelrute.
- Strekningen ikke har kollektivtransport.
- Strekningen har fortau.
- Parkering og varelevering skal kun skje på eget areal utenfor kjørebanelen.
- Kjørebanelen skal ved
 - toveistrafikk være 5-5,5 meter
 - enveistrafikk være 4-4,5 meter. (Statens vegvesen, u.å.).

Vikeplikt- og forkjørregulering i sykkelprioriterte gater er ikke beskrevet i N100. Det samme gjelder for sykkelgater, som er en normert løsning i henhold til gjeldende versjon av N100. I sitt høringsvar til SVVs forslag til krav og veiledning for sykkelprioritert gate skrev Syklistforeningen:

«Forkjørsregulering av sykkelprioriterte gater styrker tryggheten for de syklende ved at kryssende trafikk får vikeplikt. Syklistforeningen mener at forkjørsregulering må være et krav i vegnormalen, sammen med hastighetsreducerende tiltak ved kryssende gater. I utsatte kryss med dårlig sikt bør stoppliktreulering for kryssende trafikk anbefales for å redusere antall ulykker ved å gi trafikantene bedre tid til å observere kryssende trafikk. I Sverige er forkjørsregulering av sykkelprioriterte gater innlemmet i lovverket, hvilket også anbefales i Norge.» (Syklistforeningen, 2022).

I tillegg mente Syklistforeningen at det i sykkelprioriterte gater bør være forbud mot forbikjøring for motorkjøretøy, forbud mot parkering annet enn på anviste p-plasser, etablering av egnet skilting og fjerning av kravet om at sykkelprioritert gate kun kan etableres i allerede skilte sykkelruter. De ville også innføre en fysisk utforming som tydeliggjør at det er en sykkelprioritert gate (eksempelvis rødt dekke) og at sykkelprioriterte gater ikke bør være åpne for gjennomgangstrafikk. I tillegg mente de at sykkelgater bør bestå som en normert løsning (Syklistforeningen, 2022).

Stavanger kommune har inkludert sykkelprioritert gate i sin nye gatenorm (Stavanger kommune, 2023). Følgende krav til sykkelprioritert gate er gitt i gatenormen:

SKAL

- Sykkelprioritert gate skal ha fortau på minst en side.
- Sykkelprioritert gate skal ha 4 meter rødt dekke og sidearealer på 0,5 meter som legges med smågatestein.
- Sykkelprioriterte gater skal skiltes med parkering forbudt.
- Forkjørsregulerte kryss skal ha gjennomgående rødt dekke og sidearealer.
- Høyreregulerte kryss skal ikke ha gjennomgående rødt dekke eller sidearealer.

KAN

- Sykkelprioritert gate kan etableres som en alternativ løsning, dersom det er begrenset biltrafikk og gaten er en del av sykkelrutenettet.
- Parkeringslommer kan etableres langs sykkelprioriterte gater. Parkeringsplassene avgrenses til hverandre med en rekke brostein eller lignende.

BØR

- Ramper for opphøyde kryss langs sykkelprioriterte gater bør være slakere, dersom krysset er forkjørsregulert (Stavanger kommune, 2023).



Figur 3.1: Bilde av sykkelprioritert gate i Møllegata i Stavanger.

Sykkelprioriterte gater er ikke beskrevet i Oslos gatenormal (Bymiljøetaten, 2020). Likevel planlegges det for å etablere en sykkelprioritert gate i Løvenskiolds gate og i Vetlandsveien i Oslo. For å synliggjøre at syklende skal ha prioritet i gaten er følgende tiltak planlagt:

- Gaten skal ha rød asfalt i kjørebanelen, og delesymbol skal oppmerkes.
- Sidearealer på 0,75m som legges med smågatestein.
- Fortauene skal være gjennomgående i kryss.
- Møblering og beplantning for å skape nye byrom.
- Automatiske hev-/senk-pullerter ved sykkelpassasjen som hindrer gjennomkjøring for alle andre enn nødetater og driftskjøretøy slik som snøbrøyting.
- Fartsdempende elementer, f.eks. innsnevring ved kryss og sjikaner (Oslo kommune, u.å.).

3.2 Sykkelgater i Norge

I motsetning til sykkelprioriterte gater, er sykkelgater beskrevet i N100. I henhold til N100 benyttes sykkelgater for å prioritere fremkommeligheten til syklende. Følgende krav gjelder for sykkelgater:

SKAL

- Sykkelgater skal utformes med fortau som øvrige gater. Kjørebanelen er kun for syklende, men varelevering kan tillates i avgrensede tidsrom.
- Fortau skal være tosidig.
- Kjørebanelen skal være minimum 3,5 m.

- I sykkelgater med mange butikker og serveringssteder som har varelevering fra gaten, skal bredden være minst 6 m over en lengde på minst 20 m for at kjøretøy i forbindelse med varelevering kan passere hverandre (Statens Vegvesen, 2022).

Vikeplikt- og forkjøringsregulering i sykkelgater er ikke spesifisert i N100. Det finnes heller ikke egne skilt for sykkelprioriterte gater eller sykkelgater i N300 (Statens vegvesen, 2023).

I Oslos gatenormal er også sykkelgater beskrevet, men skiller seg noe fra kravene gitt i N100. I henhold til N100 er kjørebane kun for syklende, med unntak av varelevering i begrensede tidsrom. I Oslos gatenormal tillates i tillegg kjøring til eiendommer og lignende trafikk i én kjøreretning (Bymiljøetaten, 2020). Dermed er sykkelgater i Oslo gatenormal en slags mellomting mellom en sykkelgate i henhold til N100, og en sykkelprioritert gate.

3.3 Sykkelprioriterte gater og sykkelgater i andre land

Sykkelprioriterte gater benyttes i en rekke andre land, som nevnt med litt ulike navn. En nederlandsk litteraturstudie har tatt for seg håndbøker ulike land og oppsummert hvordan slike gater er definert (Nabavi Niaki et al., 2023). Tabell 3.1 viser hvilke retningslinjer som gjelder i de ulike landene.

Tabell 3.1: Eksempler på retningslinjer til sykkelprioriterte gater i ulike land. (Nabavi Niaki et al., 2023).

Land	År første implementering	År legalisering	Maks hastighet tillatt (km/t)	Maks intensitet eller forhold bil:sykkel	Min. bredde	Annet
Norge	2019 (forslag?)	2021? Forslag?	30	2.000	enveis; 4-4,5m 2 veis; 5 - 5,5m	Begrense parkering Ingen kollektiv Rød asfalt
Nederland	1996	-	30	0,5-1: 1 Bilmengde =maks lik eller dobbel mengde sykkel	Avhengig av trafikkmengde (beregnings-verktøy)	Begrens parkering Sykkelprioritert gate-skilt pålagt å bruke
Sveits	2016	2021	30	3 000	-	tung trafikk > 8%
Tyskland	1992	1997	30	-	-	Begrens parkering
Belgia	2011	2012	30	2 000	NL verktøy, avhengig av trafikkmengde sykkel +bil	-
Canada	?	-	30	-	-	Begrens parkering
Frankrike	2017	-	30	1 000	Enveis; 4,5-4,8 Toveis; 2,0/2,5 i hver retning+ 0,5-1,5 midtrabatt+ 0,4 siderabatt	Begrens parkering Prioriterer gater uten kollektiv transport
US	2011	2013	40	3 000	-	
Australia	2017	?	30	3 000	Enveis; 5,5-7,5m toveis; 7,5-12,5m	Begrens parkering
Sverige	?	2018	30	-		Ingen parkering, bare på bestemte steder. Krav på forkjøringsregulering

Man kan se i oversikten at selv om sykkelprioriterte gater er utbredt brukt og etablert i mange land er ikke konseptet tatt opp som en spesifikk definisjon i lovverket. Frankrike og Nederland er land hvor

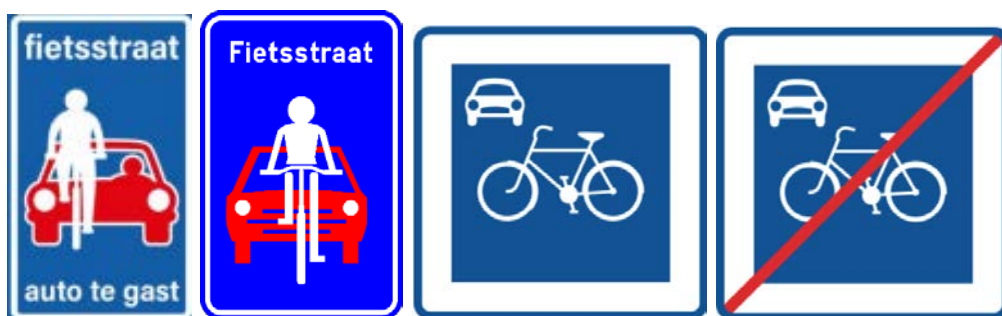
konseptet sykkelprioritert gate bare finnes som en samling tiltak i håndbøker, på lik linje med Norge (Stokstad, 2021).

Det alle sykkelprioriterte gater har til felles, er at sykkel har hovedprioritet. Hva det spesifikt betyr, er ikke alltid like tydelig. I noen land, som for eksempel Belgia, er det ikke lov til å kjøre forbi syklistene i sykkelprioriterte gater. Maksimalt tillatte hastighet for trafikantene er vanligvis lav, ved at fartsgrensene er satt til 30 km/t. Fartsgrensene gjelder både syklende og motoriserte kjøretøy.

Nederland og Belgia endret i fjor anbefaling på bredden av sykkelprioriterte gater. Det er ikke lengre en fast bredde som gjelder, men bredde basert på sykkel- og biltrafikkmengde. Frankrike og Australia har anbefalt bredder på mellom 4,5 og 7,5 m for enveiskjørt gater og mellom 5,5 og 12,5 m for toveiskjørt gater. De norske breddene er, sammenlignet med disse, relativt smale, med 4-4,5 og 5-5,5 m. Andre faktorer som gjelder i de fleste land er at parkeringsmulighetene bør begrenses. Grunnen er forstyrrede inn- og utkjøring til og fra parkeringsplasser og den kjente dørproblematikken – der det er fare for at bildører slår ned syklende dersom det er kort avstand mellom parkerte kjøretøy og der folk sykler. De fleste land tillater parkering i slike gater bare på angitte parkeringsplasser, ofte skilt med en buffersone.

Å blande busser eller annen tungtrafikk med syklende i sykkelprioriterte gater er ofte ikke anbefalt på grunn av forskjeller i hastighet, tyngde og siktbegrensninger for store kjøretøy (blindsoneproblematikk). Frankrike anbefaler ikke kollektivtransport i sykkelprioriterte gater, mens noen land tillater busstransport med begrensede antall avganger i timen. Nederland og Tyskland anbefaler etablering av sykkelgater bare i gater som klassifiseres til å ikke ha gjennomgående trafikk, noe som begrenser sykkelgater i kombinasjon med bussruter og en høy andel lastebiler. En nylig evaluering av sykkelgater peker på at det mangler empirisk forskning til å kunne uttale seg om dette (CROW-Fietsberaad, 2021).

Skilting av gaten er obligatorisk i flere land. Figur 3.2 viser skiltene i hhv. Nederland, Belgia og Sverige. Selv om skiltene ser relativt like ut, er det noen vesentlige forskjeller. For det første er skiltet som brukes i Nederland et *veiledende* skilt («informatiebord»), som ikke inneholder noen forbud eller påbud. Hastighetsbegrensning eller forbikjøringsforbud, blir da eventuelt skiltet med andre skilt. I Nederland blir plassering av skilt bare anbefalt hvis veien er utformet på en visst måte som “nudger” brukerne til ønsket atferd. I Belgia er skiltene knyttet til ulike forbud og påbud, som at motorkjøretøy ikke kan kjøre forbi syklistene og at maksimum hastighet er 30 km/ timen, uten at andre skilt er nødvendig. I 2023 endret Belgia sin skilting, med innføring av mulighet å bruke sykkelprioritert gate skiltet til å gjelde i en sykkelsoner, som kan gjelde for større områder som for eksempel et sentrumsområde.



Figur 3.2: Nederlandsk, Belgisk og svensk skilting av sykkelprioriterte gater. Fritt oversatt står det på det nederlandske skiltet: «sykkelgate, bilen er gjest».

Nye anbefalinger fra CROW-Fietsberaad i Nederland og Belgia dropper enkelte tidligere utformingsprinsipper (Andriess, 2021; CROW, 2021). I tidligere retningslinjer (Andriess & Ligtermoet, 2005; Andriess & van Boggelen, 2016), ble det hevdet at antall syklende må være dobbelt så høyt som antall motoriserte kjøretøy for å kunne etablere en sykkelprioritert gate. Den kunnskapen er nå foreldet. Gjennom diverse studier fant man at på grunn av sammenhenger mellom biltrafikkmengde, kjørebanebredde og sykkeltrafikkmengde, var det ikke mulig å gi enkle trafikkmengdekriterier for bruk av

sykkelprioriterte gater. Generelt sett kan maksimal biltrafikkmengde variere fra 200 kjøretøy/time med få syklister, til 400 kjøretøy/time med relativt mange syklende. Den tilhørende kjørebanebredden er 6 til 7 meter. Ved tilstrekkelig sykkeltrafikk er den øvre grensen for biltrafikkmengde betydelig høyere enn 250 kjøretøy/time, som ofte brukes i dag. Det tilhørende forholdet sykkel/bil varierer fra 0,5/1 til 1/1. Dette er mye mer fleksibelt enn de tidligere kriteriene som ble brukt.

Med et nytt online Excel-verktøy utviklet av CROW-Fietsberaad som heter 'konfliktprediktor' (Fietsberaad, 2023) er det mulig å beregne hvor bred kjørebanen må være for å få en god sykkel-prioritert gate. Verktøyet kan også brukes til å bestemme gateprofil når ønsket kjørebanebredde er kjent, for eksempel én eller to kjørefelt og de nøyaktige dimensjonene på kjørefeltet, rabattstriper og midtstriper.

En *bicycle boulevard*, eller *neighbourhood greenway*, fra USA ligner mer på en lavtrafikkert gate, med delesymboler (eller «sharrows») for å fortelle at gaten benyttes av syklende. Denne typen gater har vanligvis en fartsgrense på ca. 45 km/t i kombinasjon med en relativt høy biltrafikkmengde. I tillegg stilles ingen krav til mengde sykkeltrafikk, bredde, eller andre utformingsaspekter som kan gjøre det tryggere for syklende å ferdes. Dette samsvarer med en vanlig norsk boliggate når det gjelder trafikk.



Figur 3.3: Eksempler på ulike varianter av sykkelprioriterte gater fra Nederland, Belgia, og Tyskland og en neighborhood greenway fra USA. Fra; wikipedia.

Oppsummert kan vi si at håndbøker i undersøkte land vanligvis bruker ulike utformingselementer som skal gi plass til alle brukergrupper og skape trygghet og sikkerhet for de syklende. Noen vanlige elementer inkluderer:

1. Dedikert plass til syklende som angis med markering på veien, og/eller farge på asfalt.
2. Fysiske tiltak for å redusere bilhastighet, som sykkelvennlige fartshumper, svingete partier, opphøyde gangfelt, opphøyde kryss, smalere kjørefelt med brosteinskant som bremser ned motor-kjøretøy, mens syklende kan ferdes komfortabelt i gaten.
3. Fartsgrense. Hastigheten til trafikantgruppene bør ikke være veldig ulik. På den måten forhindres forbikjøringer. Derfor settes fartsgrensen for alle trafikanter ofte til 30 km/t. Noen ganger kan fartsgrensene settes lavere, til f.eks. 20 km/t, når det er uoversiktlige områder med mange gående eller mye sykkeltrafikk, som for eksempel i skoleområder.
4. Begrenset eller ingen gjennomgangstrafikk. Det tilrettelegges for at de som kjører i gaten har grunn til å være der, men at gjennomgangstrafikk må benytte andre ruter. Dette kan gjøres ved nettverksplanlegging, eller at man kun tillater visse trafikantgrupper å passere, f.eks. sperrepunkt med sykkelpassasje, eller ved å prioritere lokal trafikk i området og redusere volumet av andre kjøretøy ved å bruke for eksempel enveiskjøring.
5. Kryss blir tilpasset for å sikre trygghet for syklistene.
6. Markering av hva slags gate dette er og hvilke trafikkregler som gjelder; det kan være oppmerking på asfalt og skilt ved veikanten for å varsle alle brukere om at disse områdene bør deles likt.
7. Sykkelrutene bør være logiske: de bør være del av et hovednettverk som følger korte, lite kuperte ruter fra sted til sted.

De spesifikke elementene som kombineres består oftest av noen minimumskrav fra håndbøker for å sikre gjenkjennelighet og sikkerhet for brukere. Andre anbefalte elementer kan variere i henhold til lokale behov. En fordel er at sykkelprioriterte gater er lite plasskrevende og bidrar til et godt bomiljø for de som bor i gaten, på grunn av mindre støy, utslipp, og et tryggere miljø å ferdes i for flere grupper. Samtidig kan tilgjengelig gateparkering opprettholdes til en viss grad. I tilfeller hvor kravene til sykkelprioritert gate ikke er til stede, eller mulig å oppfylle, kan man vurdere en vanlig boliggate, eller etablering av sykkelfelt, slik at syklende får sin egen plass og ikke trenger å samhandle med for mange motoriserte kjøretøyer.

3.4 Forskningsresultater om sykkelprioriterte gater

Ved trafiksikkerhetsundersøkelser kan det skilles mellom undersøkelser av objektiv sikkerhet og undersøkelser av opplevd trygghet. Undersøkelser av objektiv sikkerhet setter søkelys på faktiske aspekter av trafiksikkerhet, slik som antall ulykker, ulykkesrisiko, eller observert trafikantatferd. Undersøkelser av opplevd trygghet setter søkelys på oppfatninger og erfaringer fra trafikanter angående trafiksikkerheten og kan brukes som et supplement til objektive analyser. Forskning på objektiv trafiksikkerhet og opplevd trygghet i sykkelprioriterte gater i Norge er begrenset til pilotstudier av trafikantatferd og konflikter i Porsgrunn. Dette var et svært avgrenset lite prosjekt, som i praksis bestod av at det ble satt opp et skilt som informerte om at gaten var sykkelprioritert. I utlandet er det noen studier av objektiv sikkerhet, og det er gjennomført noen studier med hensyn til opplevd trygghet i sykkelprioriterte gater.

Det virker som om funn med hensyn til hvordan sykkelprioriterte gater påvirker ulykkesrisiko og trygghet spriker. Det virker paradoksalt at opplevd trygghet går ned mens objektiv sikkerhet går opp når vanlige gater transformeres til sykkelprioriterte gater (Olsson & Elldér, 2023).

3.4.1 Virkning på ulykker

I Porsgrunn har TØI gjort en før- og etter studie med feltintervjuer og videoopptak på et sted hvor man har anlagt en sykkelgate, hvor begrenset bilkjøring er tillatt, noe som tilsvarer konseptet sykkelprioritert gate i denne rapporten (Fyhri et al., 2020). I førsituasjonen var det maksimum ca. 400 biler per time og i ettersituasjon ble det telt maksimum 200 biler per time. Eneste endring mellom før- og etterperioden var imidlertid et skilt som ble satt opp, mens den fysiske tilrettelegging for sykling ikke ble endret. Soneskilt for «sykkelgate» med underskilt «Kjøring med motorvogn tillatt» ble testet ut, (se figur 3.4).



Figur 3.4: Skilt som ble testet ut i forbindelse med en før- og etterundersøkelse i Porsgrunn.

Selv om videoanalysene viste at antall biler gikk ned etter innføring av sykkelgate, er det vanskelig å konkludere med at dette skyldes tiltaket, det kan ha vært andre forhold som også virket inn. Det var generelt sett relativt små forskjeller mellom før- og etterperiodene. Forskjellene i hastighet var minimale, det gjelder også sykkelhastighetene, antall syklist og antall konflikter (Fyhri et al., 2020).

En masteroppgave undersøkte objektiv trafikkssikkerhet i sykkelprioriterte gater ved å kartlegge kjøreforhold på åtte sykkelprioriterte gater med ulike profiler (Delbressine, 2013). Resultatene viste at en betydelig del av motorisert trafikk overskred hastighetsgrensen på 30 km/t (på syv sykkelprioriterte gater mellom 32 % og 51 %, og på én sykkelprioritert gate til og med 82 %). Dette skjedde spesielt på sykkelprioriterte gater med bredere veibane. Observasjonene indikerte også at én felts sykkelprioriterte gater, uten midtrabatt, førte til mer ønskelig atferd sammenlignet med tofelts sykkelprioriterte gater. Med tofelts sykkelprioriterte gater menes her en utforming med ett kjørefelt per retning separert med en overkjørbar midtrabatt. I énfelts sykkelprioriterte gater er det fortsatt mulig å sykle eller kjøre i begge retninger, men kjøreretningene er ikke separert med noen form for visuell separasjon. Stillestående transport, som varelevering, førte til flere konflikter og lavere trafikkssikkerhet til syklistene.

En CROW-Fietsberaad-studie (Andriesse & Ligtermoet, 2005) gir interessante innsikter i samspillet mellom syklist og motorisert kjøretøy på sykkelprioriterte gater. Det ble ikke observert noen nestenulykker i de 6.600 møtene med motorisert kjøretøy i løpet av 33 timer med observasjoner. Likevel viser undersøkelsen at omtrent 5 % av møtene ble klassifisert som plagsomme eller farlige. Spesielt å kjøre tett bak en syklist skjedde ofte. Dette kan tyde på begrenset plass til syklisten, begrenset plass å kjøre forbi eller utålmodige bilførere, og skaper sannsynligvis en følelse av utrygghet hos syklisten.

En masterstudie fra Nederland, inneholdt en ulykkesanalyse og videoanalyse av sykkelprioriterte gater (Odijk, 2023). Resultatene viste at sykkelprioriterte gater generelt hadde mindre ulykker enn veier med sykkelfelt, men høyere enn veier uten sykkelfasiliteter. Forskningen var basert på lite data og en modellering av antall syklist. De mest vanlige konfliktene involverte forbi kjøring og biler som ble liggende bak de syklende.

3.4.2 Virkninger på atferd og opplevelse

Mengden motorisert trafikk anses å være en viktig faktor for den subjektive sikkerheten (Olsson & Elldér, 2023).

Feltintervjuer gjennomført i forbindelse med den nevnte før- og etterstudien av sykkelgaten i Porsgrunn, tyder på at det ikke er store problemer for syklende i sykkelgaten. Vurderingene av hvor godt det er å sykle var litt mer positive i etterundersøkelsen, og en større andel begrunnet valget av sykkelrute med

«bra infrastruktur» og «at det er trivelig» i etterundersøkelsen enn i forundersøkelsen. Det var mest sannsynligvis knyttet til lavere antall biler, siden det var den eneste signifikante objektive endringen.

En studie i München, Tyskland, undersøkte ulykkesrisiko og subjektiv trafiksikkerhet for syklende i byen. I absolutte tall skjer det betydelig flere ulykker på sykkelprioriterte gater enn på gater uten sykkel-fasiliteter. Derimot er ulykkesrisikoen lavere på sykkelprioriterte gater enn på gater uten sykkel-fasiliteter dersom man justerer for antallet syklende (von Stülpnagel, Petinaud, et al., 2022). I en annen tysk studie utført i Freiburg, ble forbikjøringsdistanse til biler som passerer syklist målt på ulike typer sykkel-fasiliteter, inkludert sykkelprioriterte gater. For sykkelprioriterte gater ble det funnet en mindre distanse ved forbikjøringer enn i gater med fartsgrense 30 km/t uten sykkel-fasiliteter. Antallet forbikjøringer var imidlertid lavt. Dette lave antallet forbikjøringer kan ses som en ønsket effekt av sykkelgaten, men forbikjøringer som finner sted skjer med kortere avstand (von Stülpnagel, Hologa, et al., 2022). Dette kan gjøre at syklist opplever lavere trygghetsfølelse.

En rapport om sykkelprioriterte gater i Nederland (Goudappel Coffeng, 2016) fant også en sammenheng mellom mengden av motoriserte kjøretøy og vurderingen av sykkelprioriterte gater. I tillegg fant de at det er flere andre utformingselementer som påvirker hvor attraktive gatene oppleves:

- Sykkelgater med smal siderabatt (< 0,6 m) fikk en høyere vurdering enn de med brede rabattstriper (> 0,6 m).
- Opphøyde midtstriper ble bedre vurdert enn flate midtstriper.
- Bredden på sykkelgaten bør ikke være så smal at forbikjøring blir vanskelig, men samtidig bør den ikke være så bred at bilene kjører fortere. Med høyere trafikkmengder ser det ut til å være bedre å bruke en romslig profil.

I Nederland har man gjennomført en undersøkelse av opplevelser og atferd i åtte sykkelprioriterte gater og tre «vanlige» gater med lite biltrafikk og sykkel-felt (CROW-Fietsberaad, 2021). Det ble tatt kamera-opptak og samtidig ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant brukere for å la syklistene vurdere trafiksikkerhet, utforming, trafikkmengder og bilisters oppførsel under (CROW-Fietsberaad, 2021). Poenget med denne studien var ikke å si om sykkelgater oppleves som bedre enn andre gater, men snarere å undersøke *hvilke aspekter* ved sykkelgater som bidrar til at de fungerer. Det kan allikevel nevnes at sykkelgatene i gjennomsnitt skåret både bedre og dårligere enn de «vanlige» gatene.

Følgende sammenhenger ble funnet mellom kameraobservasjonene og karakterene i studien:

- Vurdering av mengden biler og faktisk trafikkmengde: ved lav trafikkmengde er folks vurdering nøytral, men blir raskt mer negativ når trafikkmengden på motorisert transport øker, og allerede ved 100 biler i timen er syklende «helt enige» i at det er «for mange biler i gaten».
- På bredere kjørefelt er syklende mer negativt innstilt til biltrafikkens hastighet.
- Smalere sykkelgater scorer lavere på følelsen av sikkerhet ved side om side-sykling på asfaltert veiareal.
- Det er samsvar mellom observert atferd og syklistenes vurderinger. Der hvor syklistene oftest ble passert av en bil, var det flest som poengterte dette i surveyen. Det samme gjaldt for vurderingen av om en bil «ligger plagsomt eller farlig tett bak en syklist fordi de ikke kan passere».
- Det var en sammenheng mellom biltrafikkmengde og folks vurderinger av gaten.
- Ca. 5% av alle møter ble definert som konflikt. De besto mest av tette forbikjøringer og biler som lå tett bak.
- Alt for brede siderabatter med brostein (>40cm) hadde en dårlig effekt. Siderabatter med brostein på 40cm med litt bredere asfalterte kjørefelt på 4-4,5m fungerte bedre.
- Den var ingen sammenheng mellom sykkeltrafikkmengde og gjennomsnittskarakteren.

Ved bredere kjørefelt (6,5 meter) kan det i Nederland velges mellom en sykkelprioritert gate med to kjørefelt eller ett smalt kjørefelt for biltrafikk med midt-rabatt. Studien gir en klar indikasjon på at ett-felts løsningen er bedre enn gateprofilen med to kjørefelt, så lenge veibanen til sykkel er bred nok (> 2 meter). Det at brede siderabatter gir en dårligere effekt, er litt interessant. Studien drøfter ikke dette,

men det kan spekuleres i at en bred siderabatt gjør at bilistene mener at sykklistene burde bruke denne i stedet for veibanen, og dermed opptrer mer aggressivt overfor dem. En annen mulighet er at bilistene da blir mer fristet til å bruke siderabatten til f.eks. å kjøre forbi, og dermed kan komme i konflikt med møtende syklist.

I flere land er farget asfalt anbefalt eller påbudt i en sykkelprioritert gate. Rød asfalt eller rødt dekke på sykkelveier har som formål å synliggjøre og tydeliggjøre at området er forbeholdt syklende, eller at syklende har prioritet på strekningen. I tillegg kan rødt dekke fungere som en visuell veivisning for syklende. Det er ikke funnet studier som har sett på virkningen av rødt dekke i sykkelprioriterte gater. Derimot ble det i 2021 gjennomført en før- etter analyse av rød asfalt i sykkelfelt langs Kongsveien i Oslo (Høye & Fyhri, 2021). I førperioden var sykkelfeltet oppmerket, men med samme farge som den øvrige kjørebanelen. I etterperioden var det lagt rød asfalt i sykkelfeltene. Data ble samlet inn ved bruk av videoregistreringer og veikantintervjuer, samt GPS-data fra en mobil-app for å kartlegge eventuelle endringer i antall sykkelreiser på strekningen og kontrollstrekninger. Den røde asfalten bidro til at færre bilister stoppet ulovlig i sykkelfeltet (fra 91 % før til 85 % etter). Andelen fortaussykling ble redusert fra 20 % før, til 7 % etter. Videre holdt bilistene omtrent 10 cm større avstand til syklende ved forbikjøring etter innføring. Om tiltaket medførte flere syklende var noe uklart. Fra intervjuene fant de at syklende følte seg tryggere i gater med røde sykkelfelt.

4 Opphøyde kryss og gjennomgående fortau

Ved planlegging av kryssløsninger følger man de samme prinsippene som infrastruktur på strekninger; blandet trafikk hvor det er mulig, separert fra motorisert trafikk hvor det er nødvendig. Kryssene bør være sikre og oppleves trygge for alle typer gående og syklende. På steder hvor hastigheten og mengden kjøretøy er lav, som i en sykkelprioritert gate, kan kryss i blandet trafikk vurderes.

Mulige kryssløsninger er opphøyde kryss og gjennomgående fortau for å sikre at hastigheten er lav. En fordel med disse løsningene er at gående i større grad prioriteres. Gjennomgående fortau har som tilleggsmål at sykkeltrafikken prioriteres på den sykkelprioriterte gaten på den måte at de syklende ikke trenger å vike for trafikk fra høyre. Noe som i teorien kan gjøre sykkelturen både mer komfortabel og mindre fysisk krevende, fordi man slipper stadige oppbremsinger og akselerasjoner. Det kan også spekuleres i om tiltaket kan ses som et trafikksikkerhetstiltak; i Københavns sykkelhåndbøker skrives det at høyreregelen generelt bør unngås fordi (1) syklende har lavere kjennskap til høyreregelen grunnet manglende trafikkopplæring og (2) kjørende overholder ikke vikeplikt for sykkeltrafikk fra høyre i like stor grad som for biltrafikk fra høyre.

4.1 Opphøyd kryss

Et opphøyd veikryss er et trafikkregulerende tiltak utformet for å øke sikkerheten for fotgjengere og syklende samt å dempe biltrafikken i urbane områder. Dette etableres vanligvis ved å heve hele krysset (eller kun gangfeltene) til fortausnivå, med en mild skråning eller en utvidet fartshump for at kjøretøy skal kunne krysse. Se også figur 4.1.



Figur 4.1: Opphøyd kryss.

Det finnes et solid fundament av erfaringer som viser at det å kun skilte med fartsgrenser ikke er tilstrekkelig for å få trafikanter til å overholde fartsgrensene (se f.eks kapittel 3.11 Fartsgrenser i Høye & Elvik, 2019). Fysiske tiltak som opphøyde kryss, veiinnsnevninger, fartshumper osv. – som forkorter kryssavstanden og reduserer hastigheten – kan benyttes for å skape et mer fotgjenger- og sykkelvennlig bomiljø.

Et opphøyd veikryss, eller *'raised intersection'*, er et tiltak som ofte brukes for å dempe trafikken rundt kryss. Det brukes ofte i kombinasjon med andre tiltak, som lavere fartsgrenser og veiinnsnevring, for å roe trafikken i et område. Et kryss kan også være delvis opphøyd, for eksempel ved å anlegge et opphøyd gangfelt eller et gjennomgående fortau.

Tiltaket medfører følgende aspekter:

- Opphøyde gangfelt eller kryss: Kryssingspunktene eller hele kryssområdet heves til fortausnivå, noe som skaper en form for fartshump for kjøretøy. Denne hevelsen bidrar til at kjøretøy som nærmer seg krysset senker farten og dermed lettere oppdager fotgjengere og syklist. Det reduserer også hastighet ved en eventuell kollisjon.
- Oppmerking: Opphøyde kryss markeres noen ganger med et spesielt materiale for å gjøre førere av kjøretøy oppmerksomme på at de nærmer seg et område prioritert for gående og syklende. Dette kan likne på utformingen av et sambruksområde. Gangfelt etableres som regel i tilknytning til krysset.
- Synlighet: Opphøyde gangfelt prioriterer fotgjengere ved å heve dem, noe som gjør dem mer synlige for andre trafikanter.
- Hastighet: Målet er å oppnå en lavere hastighet for kjøretøy.
- Tilgjengelighet: Et opphøyd kryss fjerner barrieren som en fortauskant utgjør for eldre, barnevogner, rullestoler, sykler og andre trafikanter med hjul, eller de som har utfordringer med balanse og/eller syn. Tiltaket kan også redusere snublefarer som følge av nivåforskjeller fortauskanten medfører.

En ulempe med opphøyde kryss er at skillet mellom vei og fortau kan bli mindre tydelig. Motoriserte kjøretøy kan i noen tilfeller benytte opphøyde kryss for å kjøre over fortauet. I slike tilfeller kan belysning eller andre hindringer benyttes for å forhindre slik atferd og for å sikre fotgjengernes sikkerhet. Opphøyde kryss brukes ofte sammen med andre tiltak, som innsnevring av veier, for å dempe trafikken i et område. Målet er å senke hastigheten og forkorte kryssingsavstandene, samt å skape et mer fotgjenger- og sykkelvennlig bomiljø. Vannavrenning er viktig å vurdere, men dette kan ivaretas med tiltak som for eksempel plassering av sluk og sandfang, eller tilstrekkelig tverrfall på det opphøyde området.

4.2 Gjennomgående fortau i kryss

Et gjennomgående fortau i kryss er en type fortau som strekker seg kontinuerlig gjennom et veikryss. Dette betyr at fotgjengere kan gå uavbrutt fra ett fortau til et annet, selv når de krysser veien i et veikryss. I praksis betyr det at fortauet ikke avbrytes ved krysset, men går sømløst videre på den andre siden av veien. Gjennomgående fortau er ikke beskrevet i de norske veinormalene, se figur 4.2.



Figur 4.2: Gjennomgående fortau (Google Streetview).

Et fortau er definert som «Anlegg for gående som er skilt fra kjørebanen med kantstein.» (Lovdata, 1986). I henhold til trafikkreglene § 4 nr. 1 er det «forbudt å kjøre på fortau eller gangveg.» I praksis må

kjørende krysse fortau med en løsning for gjennomgående fortau i kryss. I slike tilfeller sier trafikkreglene § 9 nr. 2: «Kjørende som krysser gangveg eller fortau, har vikeplikt for gående. Det samme gjelder kjøring på gågate eller gatetun.»

Dersom man har en sykkelprioritert gate som ikke er forkjørsregulert, gjelder vikeplikt for trafikk til høyre. Dette innebærer at syklende langs den sykkelprioriterte gaten har vikeplikt for kjørende fra høyre som vil inn på den sykkelprioriterte gaten. Dersom det i kryssene er gjennomgående fortau kan man hevde at de kjørende kommer fra fortau, i så fall kan man argumentere for at trafikkreglene § 7 nr. 4 gjelder: «Kjørende som vil inn på eller krysse veg fra sykkelveg, gangveg, eller fortau, har vikeplikt for trafikant på veggen.» Likevel bør det påpekes at løsningen med gjennomgående fortau i kryss trolig ikke var i tankene da trafikkreglene ble utformet, og derfor er ikke nødvendigvis intensjonen bak lovverket gyldig for denne typen løsning. Det er uklart om trafikkreglene skal tolkes slik for gjennomgående fortau i kryss, da løsningen ikke inngår i vegnormalen og dermed ikke er vurdert med hensyn til § 7 nr. 4.

4.2.1 Praksis Oslo

I Oslo er det praksis for å bruke gjennomgående fortau over små boliggater, langs tungt trafikkerte bygater, og forkjørsregulerte gater og kollektivgater, uten å benytte vikepliktskilt, selv der det er fysisk mulig å krysse fortauet (se også figur 4.3). I slike tilfeller er det antakelig ikke ment at ordinær trafikk skal krysse fortauet, men man har valgt en utforming som muliggjør kjøring med renovasjonsbil og utrykningskjøretøy for å unngå behov for snuplass. At dette er relativt utbredt, tyder på at trafikantene over tid har tilpasset seg/lært en praksis på at eventuell kjøring over et gjennomgående fortau fører til vikeplikt for trafikk i den kryssende gaten. Vi har imidlertid ikke gjort søk i rettsavgjørelser for å avklare om det finnes konkrete rettsavgjørelser som underbygger dette.



Figur 4.3: Eldre bilde (2012) fra krysset Kirkeveien x Ole Vigs gate som viser en kantsteinsbruk som tydeliggjør at man som kjørende fra Ole Vigs gate krysser et fortau.



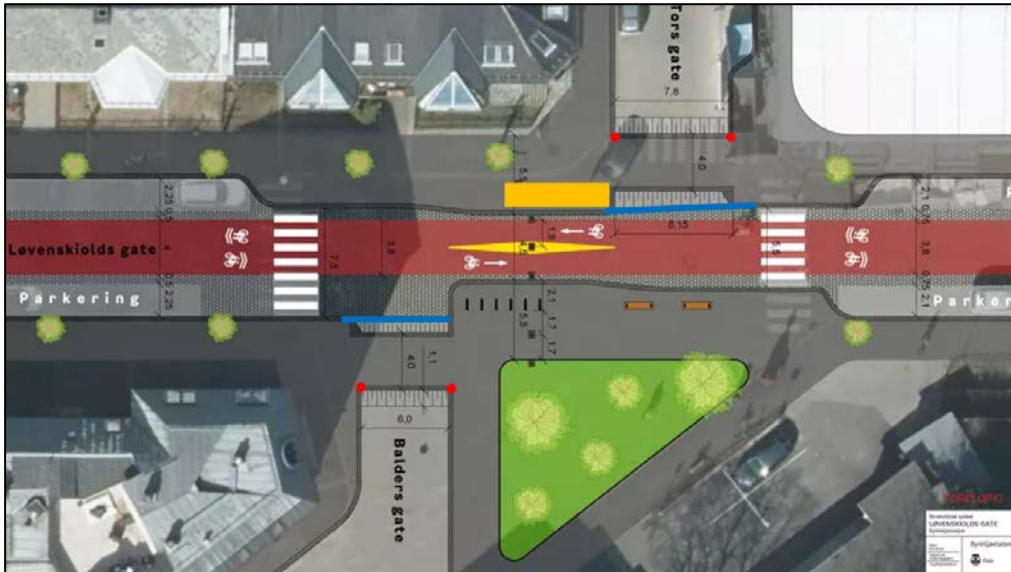
Figur 4.4: Gjennomgående fortau i Brynsveien med gjennomgående kantsteinslinjer.

På andre steder er det tydeliggjort at man kan krysse gjennomgående fortau med skilt og haitenner og da fungerer fortauet mer som en måte å tydeliggjøre vikeplikt på. Når det er meningen at man ikke skal kjøre over gjennomgående fortau, er det tydeliggjort ved at det er plassert rekkverk eller andre elementer som definerer tydelig hvor man kan ikke kan krysse fortauet med bil.



Figur 4.5: Bruk av elementer for å sperre gata fysisk for inn og utkjøring.

Disse er ofte plassert der kantsteinslinjene i den underordnede gaten krysser fasadelinjen i den overordnede gaten, som vist med røde prikker i illustrasjonen under. Rekkverk, plassering av pullerter eller lignende bidrar til å synliggjøre at det er et fortau som krysses, siden pullerter sjelden forekommer i kjørebanelen.



Figur 4.6: Illustrasjon av typisk pullertplassering (røde prikker) og møbleringssone (kan være trær, rekkverk, sykkelstativer, e.l., markert med oransje felt) som viser hvor man skal kjøre og ikke, når man krysser fortauet. Gjennomgående kantsteinslinjer (blå linjer) gjør det tydeligere at man krysser et fortau og ikke et opphøyd tilrettelagt krysningspunkt eller gangfelt.

Samtidig ser vi historiske eksempler på at gjennomgående fortau i Oslo som oftest har en tydelig kantsteinslinje der kantsteinen ikke endrer høyde og bredde over den kryssende gaten. Det finnes imidlertid eksempler på at selve kantsteinen er skråkuttet for å redusere kantsteinsvisen fra ca. 10 cm til ca. 4 cm. En visuelt gjennomgående fortauslinje er antakelig viktig for at fortauet skal oppfattes som et fortau. Figur 4.3 viser et eksempel på en slik utforming.

4.3 Forskningsresultater om opphøyde kryss og gjennomgående fortau

4.3.1 Opphøyd kryss

Flere studier har vist at implementeringen av opphøyde kryss har en positiv effekt på trafiksikkerheten og trafikantatferden. For eksempel fant en undersøkelse utført av Huang and Cynecki (2000) at opphøyde kryss førte til en betydelig reduksjon i gjennomsnittlig kjøretøyhastighet ved kryss, noe som bidro til å skape tryggere forhold for fotgjengere og syklister ved å redusere risikoen for påkjørsler og alvorlige skader. Tilsvarende resultat ble observert i en studie utført av Van Schagen (2003), hvor opphøyde kryss ble assosiert med en nedgang i hastigheten på kjøretøyene i nærheten av kryssingene, noe som indikerer en generell effekt på å redusere kjøretøyhastigheter (*traffic calming*) i et område.

Et opphøyd kryss eller gjennomgående fortau bruker felles designaspekter som et opphøyd gangfelt. Det kan derfor være relevant å se på kunnskapen om opphøyde gangfelt for å vurdere opphøyde kryss/gjennomgående fortau. En studie, utført av Huang et al. (2000) evaluerte effekten av opphøyde gangfelt på atferden til fotgjengere og bilister ved tre ulike lokasjoner i USA. Det ble gjennomført en før- og etterstudie. Hver av de tre stedene ble sammenlignet med et kontrollsted. Resultatene viste at innføringen av opphøyde gangfelt førte til lavere gjennomsnittlig kjøretøyhastighet, en betydelig økning i prosentandelen fotgjengere som krysset i gangfeltet (fra 11,5 % til 38,3 %), og en forbedring i den gjennomsnittlige ventetiden for fotgjengere. Det var også en økning i andelen bilister som overholdt vikeplikten

for fotgjengere i gangfeltet, men denne økningen var ikke statistisk signifikant. Disse funnene underbygger potensialet til opphøyde gangfelt som et effektivt tiltak for å forbedre trafikksikkerheten og fremme fotgjengerrettigheter i urbane områder.

Candappa et al. (2015) vurderte at opphøyde kryss ikke oppfyller alle krav til en *safe system*-tilnærming, men at opphøyde kryss oppfyller krav til redusert hastighet i kryss. En ulempe er at myke trafikanter fortsatt blandes med motorisert transport.

Det er imidlertid viktig å merke seg at opphøyde kryss ikke nødvendigvis er egnet for alle trafikkmiljøer. For eksempel frarådes bruk av opphøyde kryss i gater med trikkelinjer eller høy biltrafikkmengde. Videre anbefales det å inkludere fotgjengerkryssinger i de opphøyde områdene, slik at fotgjengere blir mer synlige på grunn av den økte høyden. Dette gir dem muligheten til å dra nytte av hastighetsreduksjonen og fjerningen av fortauskantbarrieren.

4.3.2 Gjennomgående fortau

Et gjennomgående fortau likner mye på et opphøyd gangfelt ved et kryss, eller kan bli sett som et delvis opphøyd kryss. Forskjellen ligger i utforming og vikepliktsreglene. Dessverre har vi ikke funnet noen studier som evaluerer effekten av gjennomgående fortau. Vi har derfor sett på forskning på opphøyd gangfelt, og hvordan dette påvirker sikkerhet og trygghet, siden det er mange av de samme egenskapene som virker inn. Et aspekt som er viktig for både sikkerhet og trygghet er da fartsnivå i kryss. Høyere fart medfører lengre bremselengde og reaksjonslengde, et snevrere synsfelt og større bevegelsesenergi ved kollisjoner. Elvik et al. (2013) viste at en dobling av motorkjøretøyenes gjennomsnittsfart fra 29 km/t (standardavvik 10 km/t) medfører en økning i antall ulykker på 80 % (effekten er imidlertid ikke statistisk signifikant). En generell studie på gangvennlighet fant at gangvennligheten blir mest positivt påvirket av fysisk separering fra trafikken, fortausbredde og fortsettelse av fortau (Muhammad Mulyadi et al., 2022).

Andre studier har sett på virkningen av opphøyd gangfelt, plassert ved veikryss. Denne løsningen ligner gjennomgående fortau, siden det inneholder et tiltak hvor infrastruktur for gående gjennomføres på samme høyde som fortauet, og hvor trafikk på veien bremses ned med en fartshump og hvor kryssende trafikk må gi de gående prioritet. Forskjellen mellom gangfelt og gjennomgående fortau kan være usikkerhet rundt vikepliktreguleringen. En annen ulempe med opphøyd gangfelt er at det i Norge ikke kan etableres på veier med en lavere hastighet enn 50 km/t. Anbefalinger for utforming av fysisk fartsdemping, som opphøyde gangfelt, er beskrevet i håndbok V128 (Statens Vegvesen, 2019). Når et opphøyd gangfelt plasseres i et kryss og fungerer som en videreføring av et fortau, kan man argumentere for at virkning på ulykker blir sammenlignbart med opphøyd gangfelt ved kryss. Tiltakskatalogen (Elvik, 2023) viser at opphøyde gangfelt har en positiv effekt på trafikksikkerheten og fotgjengeratferd. Forskningen om opphøyde gangfelt viser at disse fører til bedre etterlevelse av vikeplikten, lavere kjøretøyhastigheter, økt kryssing i gangfelt i stedet for ved siden av gangfeltet, og færre konflikter mellom fotgjengere og kjøretøy. Effekten på kjøretøyhastigheter er større på veier med flere opphøyde gangfelt enn på steder med isolerte opphøyde gangfelt. Ifølge denne oppsummeringen har opphøyde gangfelt også vist seg å ha større effekt på antall konflikter enn fartshumper før gangfeltet. Virkningen av opphøyde gangfelt på antall fotgjengerulykker er at antall fotgjengerulykker går ned med 36 % (-64; +15) når opphøyde gangfelt etableres på steder hvor det tidligere ikke har vært gangfelt, både ved kryss og langs strekninger (Elvik, 2023). Det er imidlertid verdt å merke seg at ikke alle opphøyde gangfelt i disse studiene var tydelig merket, noe som er et krav i Norge for å være anerkjent som gangfelt. Videre har ingen av studiene kontrollert for trafikkmengde eller antall fotgjengere, så effekten av opphøyde gangfelt på disse faktorene er ikke klart definert. I tillegg er det verdt å merke seg at ulykkesreduksjonen som følger av opphøyde gangfelt ikke er statistisk signifikant (varierer mellom en ulykkes reduksjon på 64 % og en ulykkesøkning på 15 %). På grunn av dette er resultatene usikre og kan ikke nødvendigvis generaliseres.

Likevel, gitt tidligere forskning som både viser at fartshumper reduserer antall ulykker og at opphøyde gangfelt reduserer ulykker og fartsnivå, er det rimelig å anta at gjennomgående fortau som er hevet opp

på samme nivå som fortau reduserer antall fotgjengerulykker og alvorlighetsgrad ved eventuelle påkjørsler.

Ved et gjennomgående fortau i sykkelprioritert gate bør syklende prioriteres slik at de ikke trenger å vike for trafikk fra høyre. Fra empirisk forskning vet vi at rutevalg og sykkelandel påvirkes av hvor ofte de syklende må stoppe ved for eksempel et kryss (de Jong et al., 2022; Rietveld & Daniel, 2004). Færre stopp gjør sykkelturer i teorien både mer komfortable og mindre fysisk krevende. I tillegg kan tydelig prioritet fra høyre fungere som et trafikksikkerhetstiltak, siden ikke alle syklister har fått utdanning som gjør dem kjent med høyreregelen.



Figur 4.7: Et gjennomgående fortau med pullerter for å unngå kjøring på fortau.

5 Vurderinger og diskusjon

5.1 Sykkelprioriterte gater

Studier om den objektive trafiksikkerheten til sykkelgater er begrenset. De består i hovedsak av kameraobservasjoner på et begrenset antall steder. Hovedkonklusjonen fra disse observasjonene er at kjørebanebredde, kombinert med biltrafikkmengde, er den viktigste prediktoren for antall forstyrrende eller farlige møter.

Effekten av kjørebanebredde og biltrafikkmengde på antall konflikter er vanskelig å avgjøre. Videre viser studiene at flere forstyrrende eller farlige møter forekommer på sykkelgater med rabattstriper bredere enn 40 cm.

Når det gjelder typer konflikter, er de mest vanlige de som involverer en bil som passerer en syklist samtidig som det kommer en på sykkel fra motsatt retning, og konflikter der bilen holder seg bak den syklende. Forskning på hastighetsoppførsel i åtte sykkelprioriterte gater viser at en betydelig del av biltrafikken (32-82 %) overskrider fartsgrensen. Videre viser studiene at større kjørebanebredde henger sammen med høyere hastigheter for biltrafikken.

Vi har funnet én analyse av ulykker, fra fire nederlandske byer. Gjennomsnittlig var ulykkestettheten på sykkelgatene i undersøkelsen lavere enn på veier med sykkelfelt og sykkelveier. I California har det vært noen studier av den objektive sikkerheten i sykkelprioriterte gater. De fant at antall sykkelulykker på *Bicycle boulevards* var lavere enn på parallelle hovedveier, mens det i en tysk studie ble funnet at antall ulykker var høyere på sykkelprioriterte gater enn på veier uten sykkelinfrastruktur, men at ulykkesrisikoen (justert for sykkeltrafikkmengden) var lavere. Imidlertid er det et spørsmål i hvilken grad resultatene av disse studiene er overførbare til Norge.

Det har vært flere studier av brukernes opplevelser og meninger om sykkelprioriterte gater. Basert på disse kan vi se at et større antall forstyrrende eller farlige møter og forbikjøringer, samt høyere biltrafikkmengder, korrelerer med lavere vurdering av opplevd sikkerhet. En negativ vurdering av opplevd biltrafikkmengde øker raskt med økende trafikkmengder, og syklende er mer negative til biltrafikkens hastighet på bredere gater og veier.

5.1.1 Tiltak som kan kombineres med sykkelprioriterte gater

Vi har oppsummert det forskningen forteller om tiltak som kan benyttes i tilknytning til sykkelprioriterte gater i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Oppsummering av ulike tiltak, ønsket effekt av tiltakene og kunnskap om tiltakene fra litteraturgjennomgangen.

Tiltak	Ønsket effekt	Kunnskap fra litteraturgjennomgangen
Rødt asfalt, delesymbol	Synliggjøre sykkeltrasé (veivisning) og få bilførere til å være mer oppmerksomme på at de kjører i en gate som er prioritert for sykling	Det er ikke funnet studier av rødt dekke i sykkelprioriterte gater, men en studie av røde sykkelfelt fant at røde sykkelfelt reduserer fortaussykling, reduserer ulovlig stans i sykkelfeltet noe, bidrar til at bilister holder større avstand til syklende ved forbikjøring og bidrar til økt trygghet blant syklende.
Fartsgrense 30km/t	Kun tillate kjøring i lav fart for å øke trafiksikkerheten.	Litteraturen viser at lavt fartsnivå (<30) er viktig for at sykkelprioritert gate skal oppleves som trygg. Fartsnivået bør helst være nærmest mulig syklendes fartsnivå.

Tiltak	Ønsket effekt	Kunnskap fra litteraturgjennomgangen
Kjørebane med asfalt i midten (3,8m) og brostein (0,75m) på hver side	Begrense forbikjøring av syklende. Forbikjøring skjer i lavere fart på grunn av brostein. Syklende holder seg mer mot midten av kjørebane og unngår sykling i døsonen. Den smale asfalterte delen bidrar også til at gaten oppleves som smal, noe som sikrer lavere fart.	Generelt sett gir en smal veibane lavere hastighet og færre forbikjøringer av motorisert transport. Allikevel vises det at forbikjøringer i smale gater kan oppleves utrygt for syklende. Ved store (sykkel)mengder i to retninger viser forskning at kjørebane bør være bredere for å unngå konflikter mellom motgående trafikanter og blant syklende som sykler i forskjellige hastigheter. Brede brosteinsfelt hadde en negativ effekt. Brostein opptil 40 cm var bedre. Kjørefelt bør da minst være 4- 4,5 m.
Sperrepunkt som tillater sykling («Modal filter»)	Hindre unødig kjøring i gaten gjennom å fysisk sperre av muligheten for gjennomkjøring. Fremkommeligheten for syklende opprettholdes.	Et modal filter er et viktig tiltak for å få mindre gjennomkjøring i gaten og en lav ADT. Både lite gjennomgangstrafikk og lav andel motorisert transport er viktige tiltak for syklistenes tilfredshet og trygghet.
Hev- og senk pullert	Sperrepunkt som tillater utrykningstrafikk og forenkler vinterdrift uten å begrense fremkommeligheten for syklende.	En hev- og senk pullert er en type modal filter, som har en positiv virkning. På den andre siden er pullerter et fysisk hinder i seg selv kan være et fysisk hinder for å syklende, og muligens bidra til ulykker. Synlighet av pullerter (markering på bakken, refleks og gatelys) er viktige designtiltak for å øke sikkerhet. Nok distanse mellom pullertene er viktig siden en pullert bidrar til at den effektive vei bredden reduseres (med ca. 1 meter).
Forkjørsregulering av sykkelprioritert gate	Prioritere trafikkstrømmen i den sykkelprioriterte gaten gjennom å pålegge trafikk fra sidegatene vikeplikt. Dette gjøres også for å unngå at syklende må forholde seg til høyre-regelen.	Forkjørsregulering er et viktig tiltak til å begrense energibruk (bremses), øke komfort ved å sykle, og øke hastighet og likefremhet av en rute. I tillegg kan det fungere som et trafiksikkerhetstiltak for å forebygge høyreulykker. I håndbøker i andre land får sykkelprioriterte gater også prioritet over sidegater.
Gjennomgående fortau	Prioritere trafikkstrømmen i sykkelprioritert gate gjennom å pålegge trafikk fra sidegatene vikeplikt. Begrense fart på motorkjøretøy som svinger inn i sykkelprioritert gate fra sidegatene. Øke trafiksikkerheten og tryggheten for gående. Alternativ til forkjørsregulering der kravene for forkjørsregulering ikke er oppfylt.	Et gjennomgående fortau brukes for å prioritere trafikk på sykkelgater i flere land. Det finnes ikke direkte forskning på dette tiltaket overaskende nok, men teoretisk sett og basert på studier rundt gangfelt forventer vi en positiv effekt.
Gateparkering med oppmerkede plasser / visuelt skille med svart asfalt	Gateparkering skal bidra til å opprettholde gatens funksjon for lokaltrafikk og varelevering med motorkjøretøy. Den skal også bidra til å skape friksjon ved forbikjøring og lavere hastigheter i gaten.	Gateparkering er ikke ønskelig i en sykkelprioritert gate. Kjøring inn og ut av parkeringsplasser kan føre til utrygge situasjoner for syklende. I tillegg finnes den kjente dørproblematikk ved parkering. På den andre siden kan det være nødvendig å opprettholde parkering for andre funksjoner i gaten. Da på oppmerkede plasser og med en rabatt mellom sykkelveien og parkeringslomme for å unngå systemskifte og dørproblematikk.
Gateparkering som veksler side (Sjikane)	Fartsdempende tiltak som bryter siktlinjen langs et langt gatesnitt. Alternativ til farts-hump for å opprettholde komfort for syklende.	Gateparkering som veksler er ikke anbefalt i sykkelgater. For mindre erfarne syklistene er det krevende å forhandle med biler, hver gang systemet 'skiftes'. Vi finner ikke forskning som støtter dette, men systemet brukes vanligvis bare i shared space/ woonerf)
Opphøyd kryssområde	Fartsdempende tiltak i kryss. Øke trafiksikkerheten i kryss gjennom økt oppmerksomhet og gjør i tillegg gående/syklende mer synlig	Opphøyd kryss er et fartsdempende tiltak som kan bidra til å øke trafiksikkerhet for gående/syklende. De er mer synlige, motorisert trafikk har større reaksjonstid, kortere bremselengde og dermed er effekt av en eventuell ulykke også lavere.

Referanser

- Andriessse, R., Gurp, M. van & Wolters, S. (2021). Fietsberaadnotitie: Fietsstraten buiten de bebouwde kom. CROW-Fietsberaad, Utrecht. In.
- Andriessse, R., & Ligtermoet, D. (2005). *Fietsstraten in hoofdfietsroutes: toepassingen in de praktijk*. CROW.
- Andriessse, R., & van Boggelen, O. (2016). *Discussienotitie fietsstraten binnen de kom*. CROW Fietsberaad.
- Bymiljøetaten. (2020). *Gatenormal for Oslo*.
- Candappa, N., Logan, D., Van Nes, N., & Corben, B. (2015). An exploration of alternative intersection designs in the context of Safe System. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 314-323. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.07.030>
- CROW-Fietsberaad. (2021). *CROW-Fietsberaad Publicatie ; No. 32; evaluatie discussienotitie Fietsstraten. Rapportage (fietsberaad.nl)*
- CROW. (2021). *Design manual for bicycle traffic*.
- de Jong, T. (2020). Sykkelgate. In G. Berge (Ed.), *Tiltakskatalog for transport og miljø*. TØI.
- de Jong, T., Böcker, L., & Weber, C. (2022). Road infrastructures, spatial surroundings, and the demand and route choices for cycling: Evidence from a GPS-based mode detection study from Oslo, Norway. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 0(0), 23998083221141431. <https://doi.org/10.1177/23998083221141431>
- Delbressine, R. (2013). The traffic safety of bicycle streets in the Netherlands. *TU Delft*.
- Elvik, R. (2023). Gangfelt og andre kryssingsteder. In G. Berge (Ed.), *Tiltakskatalog for transport og miljø*. Transportøkonomisk institutt.
- Fietsberaad. (2023). *Ontmoetingenvoorspeller voor gemengde profielen - Fietsberaad (verktøy for mixed sykkel, bil gateprofiler) link; <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Ontmoetingenvoorspeller-voor-gemengde-profielen>*
- Fyhri, A., Sagberg, F., Bjørnskau, T., & Aasvik, O. (2020). *Sykkelpilot – Sykkelgate med begrenset biltrafikk i Porsgrunn* [Cycle pilot study: Effect of bike street with limited car traffic in Porsgrunn]. Transportøkonomisk institutt.
- Goudappel Coffeng. (2016). *Fietsstraten binnen de bebouwde kom: Inventarisatierapport*. .
- Hesjevoll, I., & Ingebrigtsen. (2016). *Bygg, så sykler de kanskje [Build, and they might bike - A literature study of the meaning of separation , connectivity and security of cycling (1499/2016)*.
- Høye, A. K., & Elvik, R. (2019). *Trafikksikkerhetshåndboken (del 1): Bakgrunnsinformasjon og leseveiledning* [Handbook of Road Safety Measures – Introductory part]. Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. K., & Fyhri, A. (2021). *Erfaringer med bruk av farget dekke for sykkelanlegg og kollektivanlegg - En litteraturgjennomgang* [Colored road surface for bicycles and public transport]. Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. K. D. J., T. (2023). *Bredder på infrastruktur for gående og syklende*.
- Huang, H. F., & Cynecki, M. J. (2000). Effects of Traffic Calming Measures on Pedestrian and Motorist Behavior. *Transportation Research Record*, 1705(1), 26-31. <https://doi.org/10.3141/1705-05>

- Muhammad Mulyadi, A., Verani Rouly Sihombing, A., Hendrawan, H., Vitriana, A., & Nugroho, A. (2022). Walkability and importance assessment of pedestrian facilities on central business district in capital city of Indonesia. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, 16, 100695. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100695>
- Nabavi Niaki, M., Uijtdewilligen, T., Gebhard, S. E., Weijermars, W. A. M., Petegem, J. W. H. v., & Louwerse, W. J. R. (2023). *Veiligheid van fietsstraten; Literatuurstudie, beschouwing richtlijnen en ideeën voor onderzoek*.
- Odijk, M. J. (2023). *Analysis of cyclists' safety on "bicycle streets" and other facilities in four large Dutch municipalities: A crash and conflict study* University of Twente].
- Olsson, S. R., & Elldér, E. (2023). Are bicycle streets cyclist-friendly? Micro-environmental factors for improving perceived safety when cycling in mixed traffic. *Accident Analysis & Prevention*, 184, 107007.
- Oslo kommune. (u.å.). *Løvenskiolds gate – tilrettelegging for gående og syklende*.
- Rietveld, P., & Daniel, V. (2004). Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(7), 531-550. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.05.003>
- Statens Vegvesen. (2019). *håndbok V128*.
- Statens Vegvesen. (2021). N100 Veg-og gateutforming. *N100 Veg-og gateutforming*.
- Statens vegvesen. (2023). *N300 Trafikkskilt*.
- Statens Vegvesen. (2022). Vedlegg – Forslag til krav og anbefalinger for sykkelprioritert gate i N100 Veg-og gateutforming, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo. In.
- Statens Vegvesen. (u.å.). *Fra sykkelgate til sykkelprioritert gate. Lenke: Fra sykkelgate til sykkelprioritert gate*.
- Stavanger kommune. (2023). *Gatenorm for Stavanger*.
- Stokstad. (2021). Sykkelgater i Norden – erfaringer for videreutvikling av norske sykkelgater. Masteroppgave. In NTNU (Ed.).
- Syklistforeningen. (2022). *Høringssvar: Sykkelprioritert gate. Lenke: Høringssvar_sykkelprioritert-gate_SLF.pdf (syklistforeningen.no)*.
- Van Schagen, I. (2003). Traffic calming schemes. *SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands, Leidschendam*.
- von Stülpnagel, R., Hologa, R., & Riach, N. (2022). Cars overtaking cyclists on different urban road types– Expectations about passing safety are not aligned with observed passing distances. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 89, 334-346.
- von Stülpnagel, R., Petinaud, C., & Lißner, S. (2022). Crash risk and subjective risk perception during urban cycling: Accounting for cycling volume. *Accident Analysis & Prevention*, 164, 106470.

TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi. Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Postboks 8600 Majorstua
0349 Oslo
Norge

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gaustadalléen 21

E-post: toi@toi.no

Hjemmeside: www.toi.no

