

Sammendrag:

# Separate sykkelanlegg i by: Effekter på sikkerhet, fremkommelighet, trygghetsfølelse og sykkelbruk

TØI rapport 1447/2015

Forfattere: Alena Høye, Michael W. J. Sørensen, Tineke de Jong  
Oslo 2015 168 sider





*Basert på en gjennomgang av sykkelhåndbøker fra en rekke land og internasjonal forskningslitteratur presenterer rapporten en oversikt over anbefalinger, retningslinjer, bruksområder og effekter på sikkerhet, trygghetsfølelse, fremkommelighet og sykkelbruk av ulike separate sykkelløsninger i byer. Generelt har separate sykkelanlegg potensiale for å bedre sikkerheten og øke andelen som sykler. Det er store forskjeller mellom ulike sykkelanlegg. Gang- og sykkelveger kommer dårligst ut, især mht. fremkommelighet. For sykkelveger, sykkelstier (ensrettede sykkelveger) og sykkelfelt avhenger effektene mer av den konkrete utformingen og reguleringen i kryss enn av hvilket tiltak som velges. Tilstrekkelig plass, forkjørregulering i kryss og en utforming som forebygger konflikter med motorkjøretøy, andre syklist og fotgjengere, samt gjennomgående direkte forbindelser, kan forventes å ha de mest positive effekter på sikkerhet, trygghetsfølelse, fremkommelighet og dermed også på hvor mange som sykler.*

God tilrettelegging for de syklende er avgjørende for å lykkes med å oppfylle målene om at den fremtidige veksten i persontransporten i de store byområdene skal tas av bl.a. sykling (nullvekstmålet for biltrafikken) og om at ingen skal bli drept eller hardt skadd i trafikken (nullvisjonen). Basert på en omfattende litteraturstudie gir denne rapporten en oversikt over utforming, bruk og effekter av ulike separate sykkelanlegg i by: Sykkelfelt, sykkelsti (ensrettet sykkelveg), sykkelveg (dobbeltrittet) og gang- og sykkelveg (GS-veg). I tillegg er generelle effekter av separering vs. blandet trafikk og av tilrettelegging for sykling i blandet trafikk belyst. Resultatene av litteraturstudien viser at dersom man ønsker å bruke sykkelsti som et tiltak for å øke andelen som sykler, så vil dette trolig være mest effektivt under de følgende forutsetningene:

- Sykkelstien er forkjørregulert i kryss
- Man velger kryssløsninger som gir best mulig sikkerhet og fremkommelighet
- Det settes inn tiltak for å få til størst mulig effektiv separering mellom syklist på sykkelsti og fotgjengere på fortau
- Sykkelstiene utformes slik at det ikke blir konfliktpotensial med parkerende biler (dører) og at det er tilstrekkelig plass til forbikjøringer
- Det settes inn tiltak for å redusere sykling mot kjøreretningen.

Tabell S.1 gir en oversikt over de viktigste forskjellene mellom hovedløsningene. Skiltene som vises er fra Norge med unntak for sykkelsti. Sykkelsti er ikke en normert løsning i Norge og symboliseres av skiltet som brukes bl.a. i Danmark og Tyskland og som vanligvis innebærer at sykkelstien er ensrettet (med mindre annet er skiltet), forbeholdt syklistene og obligatorisk å bruke. Sykkelfelt og -veg er i mange land obligatoriske å bruke der de finnes, mens dette ikke er tilfelle i Norge. Med sterk vs. svak separering fra motorisert og fotgjengertrafikk menes i hvilken grad andre trafikantgrupper kan benytte (eller faktisk benytter) sykkelløsningen. «Sterk separering» betyr at andre trafikantgrupper ikke (eller i veldig liten grad) benytter sykkelløsningen, «svak separering» betyr at andre trafikantgrupper kan ha lov til å benytte sykkelløsningene eller at de i praksis gjør det. Alle løsningene, med unntak av sykkelfelt, kan brukes både langs en veg og i eget trasé. Rapporten fokuserer på løsninger langs vegen.

Tabell S.1: Viktigste forskjeller mellom hovedløsningene for syklende.

	Sykkelfelt	Sykkelsti	Sykkelveg	GS-veg
				
<b>Sykelretninger</b>	Ensrettet	Ensrettet	Dobbeltrettet	Dobbeltrettet
<b>Skille mot kjørebane</b>	Oppmerking (heltrukken / stiplert linje)	Fysisk skille (kantstein / annet)	Fysisk skille	Fysisk skille
<b>Forkjørsregulering</b>	Samme status som parallell veg	Samme status som parallell veg <sup>1</sup>	Varierer <sup>2</sup>	Vikeplikt for kjørende på veg
<b>Forbeholdt syklist, obligatorisk å benytte</b>	Varierer (heltrukken / stiplert linje)	Varierer mellom land	Som regel ja (ikke i Norge)	
<b>Skille fra motorisert trafikk</b>	Varierer <sup>3</sup>	Sterk	Sterk	Sterk
<b>Skille fra fotgjengertrafikk</b>	Sterk	Varierer <sup>4</sup>	Varierer <sup>4</sup>	Ingen
<b>Langs veg / eget trasé</b>	Langs veg	Begge	Begge	Begge

<sup>1</sup> Hovedregelen for sykkelsti i de fleste andre land.

<sup>2</sup> Vikeplikt for kjørende på veg er hovedregelen i Norge; samme status som parallell veg er hovedregelen i andre land dersom sykkelveg ligger inntil parallell bilveg.

<sup>3</sup> Svak hvis sykkelfelt ikke utelukkende er forbeholdt syklist (stiplert linje, som f.eks. i Norge hvor det er lov å stanse eller å gå i sykkelfelt); sterk hvis heltrukken linje / utvidet oppmerking.

<sup>4</sup> Avhenger av om sykkelsti/-veg er forbeholdt syklist eller kan benyttes / benyttes av fotgjengere.

## Separering vs. blandet trafikk

Sykkelløsningene som er beskrevet i denne rapporten medfører ulike grader av separering fra annen trafikk. Graden av separering har sammenheng med både sikkerhet, fremkommelighet, trygghet og sykkelbruk. Generelt sett har blanding med fotgjengertrafikk uheldige virkninger på alle fem kriteriene, især når det er mange fotgjengere. Hvordan blanding av sykkel- og motorisert trafikk påvirker kriteriene er veldig forskjellig mellom ulike vegtyper og syklisttyper og avhengig av bl.a. fart, trafikkmengde og hvorvidt det er tilrettelagt for sykling. I det følgende beskrives hvordan ulike grader av separering mellom sykkel- og annen trafikk påvirker sikkerhet, fremkommelighet, trygghet og sykkelbruk, samt drift og vedlikehold.

**Sikkerhet:** Separate sykkelanlegg kan ha bedre sikkerhet enn blandet trafikk, især på strekninger. På sykkelveger kan imidlertid møtende sykkeltrafikk medføre økt risiko for konflikter og ulykker mellom syklistene. På GS-veger kan både møtende sykkeltrafikk og fotgjengere medføre økt risiko for konflikter og ulykker.

Sykkelløsninger som er fysisk atskilt fra motorisert trafikk (sykkelsti, -veg og GS-veg) har som regel dårligere sikkerhet i kryss enn sykkelfelt og blandet trafikk. Resultater fra ulykkes- og konfliktstudier på at sykkelfelt har lavere ulykkesrisiko i kryss enn sykkelsti. Forklaringen er at bilistene i større grad forventer og ser etter syklistene. Sykkelveger har som regel høyere ulykkesrisiko i kryss enn sykkelstier fordi en del av syklistene kommer fra «feil» retning, sett fra bilistenes perspektiv. Forskjellene mellom de enkelte sykkelløsningene i kryss er imidlertid i stor grad avhengig av den konkrete utformingen.

Forskjeller mellom separate sykkelanlegg og blandet trafikk avhenger også av hvordan separate sykkelanlegg er utformet, samt trafikkmengde, fart og hvorvidt det er tilrettelagt for sykling i blandet trafikk, f.eks. med oppmerking eller fartsreducerende tiltak.

**Fremkommelighet:** Separering fra motorisert trafikk (sykkelfelt-, -sti og veg) gir bedre fremkommelighet enn blandet trafikk når syklistene ellers kan bli forsinket av bilkøer. Effektiv separering fra fotgjengertrafikk (sykkelløsning er forbeholdt syklistene og benyttes også i praksis ikke av fotgjengere) gir generelt bedre fremkommelighet og kan lettere oppnås med sykkelfelt enn med sykkelsti eller -veg. GS-veg har derfor som regel dårligere fremkommelighet enn sykkelfelt-, -sti og veg (med mindre det er veldig få fotgjengere og møtende syklistene).

Forskjellene mellom sykkelfelt, -sti og -veg avhenger i stor grad av den konkrete utformingen, reguleringen i kryss og i hvilken grad syklistene kan bli forsinket av f.eks. parkerende biler, varelevering eller fotgjengere. En sykkelsti som har samme status mht. forkjørsregulering i kryss som den parallelle vegen, har omtrent samme fremkommelighet som sykkelfelt i kryss, mens en sykkelsti eller -veg hvor syklistene har vikeplikt i kryss, i utgangspunktet har dårligere fremkommelighet enn sykkelfelt. Et sykkelfelt kan derimot ha større grad av ulovlig parkering og varelevering enn sykkelsti og -veg, men for syklistene i sykkelfelt er det som regel lettere å unngå slike hindre ved å sykle i kjørebanelen enn for syklistene på sykkelsti eller -veg.

**Trygghet:** Separate sykkeløsninger (især sykkelsti og –veg, men også sykkelfelt) medfører i gjennomsnitt at de fleste føler seg tryggest. I blandet trafikk føler de fleste seg minst trygg. I sykkelfelt er det især uerfarne og generelt utrygge syklister som føler seg mindre trygge enn i blandet trafikk. På GS-veger kan konfliktpotensialet med fotgjengere og andre syklister bidra til utrygghet blant syklister (og blant fotgjengerne).

**Sykelbruk og potensiale for å øke andelen som sykler:** Separate sykkelanlegg kan føre til økt sykkeltrafikk. Forutsetninger for at flere sykler er at separate sykkelanlegg:

- Har en **sykkelvennlig utforming**, dvs. i hovedsak at de gir god fremkommelighet og trygghet, både på strekninger og i kryss. Dette er nærmere beskrevet i neste avsnitt.
- Er en del av et **sammenhengende nettverk** av sykkelinfrastruktur og ikke isolerte tiltak på enkelte strekninger.

Generelt gjelder derfor at sykkelfelt-, sti og -veg som regel har større potensiale for å tiltrekke seg flere syklister enn blandet trafikk og GS-veger.

**Drift og vedlikehold:** For alle sykkelanlegg gjelder at en jevn og ren overflate er viktige for syklister. Det er også viktig at det ikke finnes f.eks. vegetasjon som hindrer sikten eller fremkommeligheten. Blandet trafikk og sykkelfelt kan typisk inngå i eksisterende rutiner for drift og vedlikehold av vegen. Om vinteren må det ved sykkelfelt brøytes i to omganger (avhengig av nedbørmengde og trafikkmengde). Sykkelanlegg som er fysisk separert fra kjørebanen, krever egne rutiner og ev. spesielle (mindre) maskiner for vinterdrift. Til gjengjeld kan vinterdrift gjennomføres uavhengig av trafikken på vegen. Sykkelfelt kan være vanskeligere å holde fri for snø, is, løv mv. enn sykkelsti og -veg, men på den andre siden medfører vanskelige sykkelforhold i sykkelfelt mindre ulemper for syklister enn sykkelsti og -veg. Dette fordi det ved de sistnevnte løsningene kan være mer ubehagelig eller utrygt å sykle i vegbanen istedenfor.

## Hva er den mest sykkelvennlige løsningen?

«Sykkelvennlig utforming» omfatter mange faktorer som påvirker hvilke effekter separate sykkelanlegg har på sikkerhet, fremkommelighet og trygghet og som kan ha større betydning enn hvilken av sykkeløsningene som velges. Et sykkelvennlig utformet sykkelfelt kan f.eks. være bedre enn en dårlig utformet sykkelsti og omvendt.

For å være mest mulig sykkelvennlig vil en sykkeløsning i by være utformet etter de følgende prinsippene:

**Den mest attraktive og sikreste ruten er også den korteste:** Syklister foretrekker som regel korte ruter, og det er derfor en fordel, både for sikkerheten og for å få flere til å sykle, når syklister ikke behøver å velge mellom en attraktiv og en kort rute.

**Gode overganger mellom ulike løsninger og sammenhengende løsninger i hele vegnettet:** For å gjøre det generelt mer attraktivt å sykle er det ikke tilstrekkelig med sykkelvennlige løsninger på enkelte strekninger, men det må være mulig å sykle fra A til B, uansett hvor A og B ligger, på en kortest mulig strekning med mest mulig sykkelvennlig utforming på en størst mulig andel av strekningen.

**Samme forkjøringsregulering som parallell kjørebane:** Dvs. for syklistene som benytter sykkelvegene gjelder de samme vikepliktsregler som for kjørende i kjørebane. Dette gjelder for **sykkelfelt** og **blandet trafikk**. Dersom det samme gjelder for **sykkelsti** vil sykkelfelt og sykkelsti være omtrent like sykkelvennlige mht. fremkommelighet. Dersom syklistene på sykkelsti eller sykkelveg har vikeplikt for trafikk fra kjørebane på den parallelle vegen og fra kryssende veger (slik som det i dag er tilfellet for syklistene på sykkelveger i Norge), er sykkelsti og sykkelveg mindre sykkelvennlige, især mht. fremkommelighet, enn sykkelfelt. For sykkelveg med dobbeltrettet sykkeltrafikk kan forkjøringsregulering i kryss være uheldig da mange syklistene da vil komme fra «feil» side, sett fra bilistenes perspektiv.

**Fremkommelighets- og trygghetsorienterte kryssløsninger:** Generelt kan man skille mellom to typer løsninger som i noen tilfeller kan ha motsatt effekt:

- (1) **Fremkommelighetsorienterte kryssløsninger:** Løsninger i kryss som kan benyttes for både sykkelfelt og sykkelsti hvor en ev. sykkelsti videreføres som sykkelfelt gjennom krysset; syklistene skal gjøres synlige og mer forutsigbare for førere av motorkjøretøy (f.eks. tilbaketrasket stopplinje for bil, farget sykkelfelt gjennom kryss, sykkelboks, midtstilt sykkelfelt).
- (2) **Trygghetsorienterte kryssløsninger:** Løsninger hvor sykkelstien, -vegen eller GS-vegen blir trukket tilbake fra vegen og/eller hvor syklistene får vikeplikt for trafikk på den kryssende vegen. Denne varianten kan oppleves som tryggere, men medfører forsinkelser for syklistene og brukes ofte trolig i hovedsak for å bedre fremkommeligheten for motorisert trafikk.

Ideelt sett vil en kryssløsning være fremkommelighetsorientert og samtidig gi syklistene god trygghet. **Sykkelfelt** vil som regel ha fremkommelighetsorienterte løsninger, for **sykkelsti** er det ofte mulig å velge mellom de to typer kryssløsning, mens sykkelveg og GS-veg som regel vil ha en mer trygghetsorientert løsning.

**Effektiv separering fra gående:** For å gi syklistene god fremkommelighet og for å unngå konflikter med fotgjengere må sykkelvegene være forbeholdt syklistene og i tillegg utformet slik at den ikke likevel benyttes av fotgjengere. Dette er som regel tilfellet for **sykkelfelt**. **Sykelveger** og **sykkelstier** er ment for syklistene, men er ikke alltid forbeholdt syklistene og i praksis kan fotgjengere på sykkelstier/-veger også være vanlige selv om disse er forbeholdt syklistene. Dette avhenger bl.a. av om det er tilstrekkelig plass for de ulike trafikantgruppene og av kulturelle faktorer. I Norge kan sykkelstier trolig lettere enn i mange andre land «tiltrekke» fotgjengere, noe som det er viktig å ta hensyn til ved utformingen. På GS-veger kan konflikter mellom syklistene og fotgjengere lett oppstå på grunn av bl.a. fartsforskjeller og uforutsigbart atferd og syklistene må tilpasse fartsnivået til fotgjengerne. Dermed er GS-veger i utgangspunktet lite sykkelvennlige.

**Minst mulig konfliktpotensial med motorkjøretøy:** Når det gjelder konfliktpotensial med motorkjøretøy er det viktig å finne en balanse mellom streknings- og kryssløsninger. Den mest effektive separeringen på strekninger medfører i gjennomsnitt mer trygghet, men større konfliktpotensial i kryss. På strekninger har sykkelsti og -veg i utgangspunktet mindre konfliktpotensial, men sykkelfelt kan med riktig utforming (tilstrekkelig bredde og avstand til parkerende biler) fungere like bra. I kryss kan sykkelfelt og sykkelsti i prinsippet ha omtrent de samme fordelene og ulempene, avhengig av kryssløsning. Empiriske resultater tyder likevel på at veger med sykkelfelt har færre sykkelulykker i kryss.

**Potensielle konflikter med andre syklistere:** Konflikter med andre syklistere kan unngås ved å gjøre sykkelløsningen bred nok i forhold til antall syklistere, dvs. bred nok og med tilstrekkelig gode siktforhold at det er mulig å sykle forbi og til å unngå konflikter i forbindelse med møteing på sykkelveg med dobbeltrettet sykkeltrafikk. Dette gjelder i like stor grad for alle sykkelløsninger, men i **sykkelfelt** kan det være lettere for syklistere å sykle forbi fordi kjørebanelen ofte kan benyttes (med mindre sykkelfeltet er obligatorisk dvs. med heltrukken linje, eller det er for mye trafikk i kjørebanelen). I tillegg er det færre møtesituasjoner med andre syklistere på sykkelstier (hvor sykling kun er tillatt i én retning) enn på dobbeltrettede sykkelveger, og enda færre i sykkelfelt. En dobbeltrettet sykkelveg gir imidlertid ekstra god bredde til å kjøre forbi andre syklende når det er få syklistere i motsatt kjøreretning f.eks. hvis det er en pendlerrute med ulike retningsfordeling morgen og ettermiddag.

**Drift og vedlikehold:** God drift og vedlikehold, dvs. en jevn overflate som er fri for løv, snø, sand, grus mv. hele året, samt at det ikke er vegetasjon som hindrer syklistene eller sikten, er avgjørende for alle typer anlegg for at de kan få den ønskede virkningen.

## Blandet trafikk

Blandet trafikk er en normert løsning i Norge og beskrives som følgende:



Sykel- og motorkjøretøyer benytter samme kjørefelt, og det finnes ingen separate løsninger for sykkel.

**Utforming:** I blandet trafikk er det ingen spesielle anlegg for syklende, men det finnes en rekke tiltak som kan brukes for å tilrettelegge for sykling i blandet trafikk, bl.a. fjerning av gateparkering, utvidelse av kjørefelt, fartsreducerende tiltak, supplerende oppmerking (f.eks. sykkel- eller pilsymboler som viser hvor syklistene skal sykle) og skilting (f.eks. vegvisning, «Share the road»).

**Regelverk:** For syklende som sykler i kjørefeltet sammen med annen trafikk gjelder generelt de samme reglene for syklende som for andre kjørende. Syklister har lov til å sykle forbi motorkjøretøy på høyre side.

**Bruksområder:** Som del av hovedsykkelvegnettet brukes blandet trafikk i hovedsak på gater med fartsgrense under 50 km/t og lav trafikkmengde (under 4000 kjøretøy per døgn; dette er nærmere spesifisert i Sykkelhåndboka).

**Virkinger på sikkerhet:** I kryss har blandet trafikk i gjennomsnitt færre sykkelulykker enn sykkelsti, sykkelveg og GS-veg. For øvrig, dvs. på strekninger og sammenlignet med sykkelstier i kryss, har blandet trafikk i gjennomsnitt flere sykkelulykker enn separate sykkelstier, dette avhenger imidlertid i stor grad av hvordan løsningene er utformet. Supplerende tiltak som oppmerking, fjerning av gateparkering, utvidet kjørefeltbredde og fartsreducerende tiltak kan redusere sykkelulykker i blandet trafikk.

**Virkinger på fremkommelighet:** Blandet trafikk har som regel bedre fremkommelighet enn separate sykkelstier (avhengig av hvordan sykkelstiene er utformet), men kan ha dårligere fremkommelighet hvis syklister i blandet trafikk blir forsinket av bilkøer.

**Virkinger på trygghetsfølelse:** Syklister føler seg i gjennomsnitt mindre trygge i blandet trafikk enn på separate sykkelstier, men det finnes store forskjeller mellom syklistene.

**Virkinger på sykkelbruk:** Blandet trafikk i gater med lav trafikkmengde, lav fart og tilrettelegging for sykkeltrafikk kan være del av et attraktivt sykkelvegnett, selv om blandet trafikk i seg selv i gjennomsnitt er mindre attraktiv enn separate sykkelanlegg.

## Sykkelfelt

Sykkelveg er en normert løsning i Norge og er definert i Sykkelhåndboka som følgende:



Et sykkelfelt er et kjørefelt i kjørebanelen som ved offentlig trafikkskilt og oppmerking er bestemt for syklende.

**Utforming:** Sykkelfelt er som regel skilt fra motorisert trafikk med en stiplet linje som kan overkjøres av både syklist og motorkjøretøy. I andre land finnes også sykkelfelt som er skilt fra kjørebanelen med heltrukken linje og slike sykkelfelt er forbeholdt syklist og ofte også obligatorisk å bruke (slike sykkelfelt fungerer i praksis omtrent som sykkelsti). Sykkelfelt er som regel ensrettet. Det finnes en del varianter av sykkelfelt, bl.a. farget sykkelfelt, sykkelfelt med utvidet oppmerking og beskyttet sykkelfelt som er skilt fra kjørebanelen med f.eks. pullerter (sistnevnte kan ha dobbelttettet sykkeltrafikk).

**Regelverk:** Sykkelfelt er regulert på samme måte i kryss som vegen, dvs. at f.eks. høyre- og venstresvingende kjøretøy fra kjørebanelen og kjøretøy fra den kryssende vegen må vike for syklist på sykkelfelt (dersom sykkelfeltet er på en veg som er forkjørregulert). Reguleringen i kryss er dermed den samme som ved blandet trafikk, dvs. mer sykkelvennlige enn på sykkelveger eller GS-veger.

**Bruksområder:** Sykkelfelt er en vanlig løsning i mange land, men sykkelsti er i de fleste land en enda vanligere løsning, selv om bruken av sykkelfelt i mange land er økende. Anbefalingene for bruk av sykkelfelt tar hensyn til bl.a. trafikkmengde og fartsgrense. I hovedsak anbefales sykkelfelt på veger med fartsgrense 50 km/t fra en viss trafikkmengde.

**Virkninger på sikkerhet:** Sykkelfelt har bedre sikkerhet for syklist i kryss enn både blandet trafikk og de øvrige sykkelløsningene. På strekninger er sikkerheten trolig også bedre, men resultatene er mer usikre. Konflikter kan i hovedsak oppstå når sykkelfelt ligger for tett inntil parkerende biler eller er for smal, især i bakker og kurver og når det er mye tung trafikk på vegen.

**Virkninger på fremkommelighet:** Sykkelfelt har bedre fremkommelighet enn blandet trafikk hvis syklistene ellers kunne bli forsinket av bilkøer. Hvorvidt fremkommeligheten er bedre enn på sykkelsti avhenger av sykkelstiens utforming og regulering i kryss (se nedenfor under sykkelsti). Sykkelfelt har bedre fremkommelighet enn sykkelveg og GS-veg på grunn av færre konfliktmuligheter med fotgjengere og færre situasjoner med vikeplikt. Vanlig sykkelfelt blir trolig i større grad enn mer separate løsninger misbrukt til parkering og varelevering.

**Virkninger på trygghetsfølelse:** Sykkelfelt oppleves i gjennomsnitt som tryggere enn blandet trafikk, men som mindre trygg enn sykkelsti. I praksis vil trygghetsfølelsen i stor grad avhenge av den konkrete utformingen av sykkelfeltet.

**Virkninger på sykkelbruk:** Avhenger av den konkrete utformingen og sammenhengen med øvrig sykkelinfrastruktur.



## Sykelsti

Sykelsti er ikke en normert løsning i Norge og ikke beskrevet i norske vegnormaler eller veiledninger. Sykelsti er her definert som følgende:



En sykelsti er en sti som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for syklende. Sykelstien ligger langs en bilveg og er skilt fra denne med kantstein, men kan også være skilt med rabatt, gressplen, grøft, gjerde, bilparkering eller på annen måte. Sykelstien er også fysisk skilt fra fortau. Sykling er bare tillatt i én kjøreretning og sykelstien er ikke beregnet for gående.

**Utforming:** Sykelsti i sin «opprinnelige» variant er skilt fra kjørebanelen med kantstein, men i praksis finnes det mange andre løsninger for å tilpasse utformingen til de aktuelle forholdene. F.eks. er hovedløsningen i Nederland at sykelsti er skilt fra kjørebanelen med rabatt, gressplen eller lignende.

**Regelverk:** Sykelsti er i de fleste land regulert på samme måte som den parallelle vegen, slik at f.eks. høyre- og venstresvingende kjøretøy fra den parallelle vegen og kjøretøy fra den kryssende vegen må vike for syklistene på sykelsti (dersom sykelstien går parallelt med en veg som er forkjøringsregulert).

Sykelsti tilsvarer en **envegsregulert sykkelveg** i Norge, men i Norge har syklistene på sykkelveger vikeplikt både for høyre- og venstresvingende trafikk fra hovedvegen og fra kryssende veger. Sykelstier i andre land er også i større grad forbeholdt syklistene.

**Bruksområder:** I flere andre land er sykelsti enten hovedløsningen for syklistene (Danmark, Nederland), eller en vanlig løsning som brukes i tillegg til blandet trafikk og sykkelfelt (Belgia, Tyskland, Østerrike). Anbefalingene tar hensyn til bl.a. trafikkmengde, fartsgrense og tungtrafikkandel.

**Virkinger på sikkerhet:** Resultater fra ulykkesstudier tyder på at sykelsti på strekninger reduserer antall ulykker i forhold til både blandet trafikk og sykkelfelt. Virkningen er gunstigere på strekninger enn i kryss. Det er ikke mulig å trekke konklusjoner om hvor stor effekten er. I kryss ble det funnet 19% flere ulykker på veger med sykelsti enn med sykkelfelt.

**Virkinger på fremkommelighet:** Sykelsti kan ha samme positive effekt på fremkommelighet som sykkelfelt hvis sykelstien har samme status mht. forkjøringsregulering som den parallelle vegen og hvis det ikke er fotgjengere på sykelstien. Sykelsti kan imidlertid også ha dårligere fremkommelighet dersom syklistene har vikeplikt i kryss, når det er stort potensial for fotgjengerkonflikter, og når sykelstien er smal. Sykelsti kan ha mindre grad av ulovlig parkering og varelevering enn sykkelfelt.

**Virkinger på trygghetsfølelse:** I gjennomsnitt oppleves sykelsti som tryggere enn andre sykkelløsninger. Faktorer som kan medføre utrygghet på sykelstier er parkerende biler, kryss, innkjørsler, og konfliktpotensiale med fotgjengere. Utryggheten blir større når sykelstien i tillegg er smal og uoversiktlig.

**Virkinger på sykkelbruk:** Avhenger av den konkrete utformingen og sammenhengen med øvrig sykkelinfrastruktur.

## Sykkelveg

Sykkelveg er en normert løsning i Norge og er definert i Sykkelhåndboka som følgende:



En sykkelveg er en veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for syklende. Vegen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte. Gående kan også bruke sykkelveg der dette er mest tjenlig.

**Utforming:** Sykkelveg kan i Norge være både ens- og dobbeltrettet, men er i de aller fleste tilfeller dobbeltrettet. Ensrettet sykkelveg er i denne rapporten beskrevet under sykkelsti. Til forskjell fra mange andre land er sykkelveg i Norge verken forbeholdt syklistene (fotgjengere kan benytte sykkelveg der det ikke er rimelig å gå på fortau) eller obligatorisk å benytte.

**Regelverk:** Til forskjell fra mange andre land har syklistene på sykkelveg i Norge som regel vikeplikt for alle kjørende på vegen, inkludert høyre-/venstresvingende og kryssende kjøretøy. I de fleste andre land gjelder den samme reguleringen i kryss for sykkelveg som for den parallelle vegen (med mindre annet er skiltet) dersom sykkelvegen ligger inntil den parallelle vegen og syklistene har vikeplikt i kryss kun dersom sykkelvegen er trukket tilbake fra vegen.

**Bruksområder:** I Norge er dobbeltrettet sykkelveg den sykkelløsningen som benyttes mest (av ens- og dobbeltrettet sykkelveg). I Sverige brukes den mest i utkanten av byområdene. I de fleste land er sykkelveg med dobbeltrettet trafikk unntakssituasjon og knyttet til spesifikke forutsetninger (bl.a. få sideveger, umulig å bygge tosidig sykkelveg, dersom mange utgangs- og målpunkt ligger på samme side av vegen).

**Virkninger på sikkerhet:** Resultater fra ulykkesstudier tyder på at sykkelveger reduserer antall ulykker i forhold til blandet trafikk på strekninger. Studien som har kontrollert for flest forstyrrende variabler, har funnet en reduksjon på 28%. Ulykker og konflikter øker som regel i kryss.

**Virkninger på fremkommelighet, trygghetsfølelse og sykkelbruk:** Sykkelveger har omtrent de samme effektene på fremkommelighet, trygghet og sykkelbruk som sykkelsti, men vikeplikt i kryss og tovegs sykkeltrafikk kan medføre en del ulemper for både sikkerhet, fremkommelighet og trygghet. Dermed kan man anta at de fleste syklistene vil oppleve dobbeltrettet sykkelveg også mindre trygg og fremkommelig enn både sykkelfelt og sykkelsti.

## Gang- og sykkelveg

Gang- og sykkelveg (GS-veg) er en normert løsning i Norge og er definert i Sykkelhåndboka som følgende:



En gang- og sykkelveg er en veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk. Vegen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte. Sykkeltrafikk er tillatt i begge retninger.

**Utforming:** GS-veg anlegges vanligvis bare på den ene siden av bilveg, men kan anlegges på begge sider. GS-veg kan også ligge i eget trasé i f.eks. parker. Det er ikke noe skille mellom arealer for fotgjengere og syklister, sykkeltrafikk er tillatt i begge retningene (syklistene anbefales å sykle på høyre side).

**Regelverk:** Syklistene (og fotgjengerne) på GS-veg har i Norge, på samme måte som på sykkelveg, vikeplikt for alle kjørende på vegen, inkludert høyre-/venstresvingende og kryssende kjøretøy. Når det er oppmerket gangfelt over kryssende veger har syklistene også vikeplikt, med mindre de går av sykkelen.

GS-veger skal i Norge være dimensjonert for hastigheter opp mot 20 km/t men syklister som vil holde høy fart anbefales å sykle på vegen istedenfor. Det er ingen fartsgrense for syklister på GS-veger, men to nylige dommer fastslår at forbikjøring av gående på en GS-veg bør skjer med tilnærmet gangfart (3-5 km/t).

**Bruksområder:** GS-veger er ikke en fortrukken løsning for syklister i noen av landene som er gjennomgått. Slike veger anbefales i de fleste land kun utenfor tettbygd strøk, der hvor det fysisk ikke er mulig å separere fotgjenger- og sykkeltrafikk, og der det ikke er mye fotgjenger- og sykkeltrafikk.

**Virksomheter på sikkerhet:** Sammenlignet med blandet trafikk kan GS-veger redusere ulykker med fotgjengere og syklister på strekninger. Virkningen er i stor grad avhengig av konfliktpotensialet mellom fotgjengere og syklister på GS-vegen og på vegen med blandet trafikk som man sammenligner GS-vegen med. Ingen resultater tyder på at GS-veger reduserer antall ulykker i kryss. Det er ikke funnet studier som har sammenlignet ulykker eller konflikter mellom GS-veger og andre typer sykkelinfrastruktur.

**Virksomheter på fremkommelighet:** GS-veger har dårligere fremkommelighet for syklister enn andre typer infrastruktur. Virkningen er større jo flere fotgjengere og syklister det er på GS-vegen.

**Virksomheter på trygghetsfølelse:** GS-veger oppleves i gjennomsnitt tryggere enn de fleste andre typer infrastruktur, unntatt sykkelstier. Dette skyldes i hovedsak separeringen fra motorisert trafikk. Syklister kan gjøre det utrygt for fotgjengere.

**Virksomheter på sykkelbruk:** Kan ev. tiltrekke seg uerfarne og utrygge syklister men har ut fra den dårlige fremkommeligheten lite potensial for å øke andelen som sykler (med mindre det er veldig lite fotgjengertrafikk og i liten grad tilrettelagt for sykling i blandet trafikk).

## Kryssløsninger

Det finnes mange ulike kryssløsninger for sykkelsti og mange av disse kan også benyttes for andre sykkelløsninger, især for sykkelfelt. Flere av kryssløsningene kan bidra til å redusere ulykkesrisikoen i kryss, i tillegg til at fremkommeligheten for syklistene forbedres. Noen av kryssløsningene medfører imidlertid betydelig dårligere fremkommelighet. Generelt kan kryssløsninger forbedre både sikkerheten og fremkommeligheten i kryss når:

- Syklistene er godt synlige for andre trafikanter
- Syklistenes atferd er forutsigbar for andre trafikantene
- Tiltak har en fartsreducerende effekt for motorkjøretøy
- Det ikke er forvirring rundt vikepliktsregler (især blant førere av motorkjøretøy som har vikeplikt)
- Syklistene har vikeplikt, eller tror at de har vikeplikt (men dette vil påvirke fremkommeligheten negativt)
- Den sikreste krysningsmuligheten for syklistene samtidig er den korteste.

Effektene av ulike kryssløsninger er vist i en oversikt i tabell S.2 og beskrevet kort i følgende.

Tabell S.2: oversikt over kryssløsninger for sykkelsti.

	Kan brukes for sykkel-	Hovedfokus på	Effekt på sikkerheten	Effekt på fremkommelighet	Effekt på trygghetsfølelse
<b>Farget belegg</b>	Felt, sti	Sikkerhet	☺ (?)	☺ (?)	?
<b>Supplerende oppmerking</b>	Felt, sti	Sikkerhet	☺ (?)	☺ (?)	?
<b>Framskutt stopplinje for syklistene</b>	Felt, sti	Sikkerhet Fremkommelighet	☺	☺	☺
<b>Sykelboks</b>	Felt, sti <sup>1</sup>	Sikkerhet Fremkommelighet	☺/☹	☺	☺
<b>Midtstilt sykkelfelt</b>	Felt, sti <sup>1</sup>	Fremkommelighet	☺	☺	☺
<b>Venstresvingfelt for syklistene</b>	Felt, sti	Sikkerhet	☺ (?)	☹	?
<b>Avkortet sykkelsti</b>	Sti	Sikkerhet	☺/☹ <sup>2</sup>	? <sup>2</sup>	?
<b>Gjennomført sykkelsti</b>	Sti	Sikkerhet	☺	☹	?
<b>Tilbaketrukket sykkelsti - forkjørsregulert</b>	Sti	Sikkerhet	☺	☺ (?)	?
<b>Tilbaketrukket sykkelsti – med vikeplikt</b>	Sti	Sikkerhet Fremkommelighet for motorkjøretøy	☺/☹ <sup>2</sup>	☹☹	?
<b>Separat sykkelfase i signalregulert kryss</b>	Sti	Fremkommelighet	☺/☹ <sup>2</sup>	☺/☹ <sup>2</sup>	?

<sup>1</sup> Med overgang fra sykkelsti til sykkelfelt før krysset

<sup>2</sup> Virkningen avhenger av utformingen



**Farget belegg og supplerende oppmerking** i kryss kan redusere konflikter og ulykker mellom syklistene og motorkjøretøy, men virkningen er usikker. Virkningen på sikkerhet og fremkommelighet kan være positiv dersom flere motorkjøretøy overholder vikeplikten for syklistene. Virkningen på opplevd trygghet ser ut til å være positiv.



**Framskutt stopplinje** for syklistene reduserer trolig konflikter og ulykker mellom syklistene og høyresvingende kjøretøy, kan forbedre fremkommeligheten for syklistene og øker syklistenes trygghetsfølelse.



**Sykkelboks** kan redusere konflikter mellom syklende og motorkjøretøy, bl.a. vet at syklistene blir mer synlige. Sykkelboks forbedrer fremkommeligheten for syklistene og øker den opplevde tryggheten blant syklistene. For motorkjøretøy kan sykkelboks medføre redusert kapasitet i krysset.



**Midtstilt sykkelfelt** kan redusere konflikter mellom syklistene og motorkjøretøy og forbedrer syklistenes fremkommelighet og trygghetsfølelse. Tiltaket kan i spesielle tilfeller med fordel kombineres med en mer separat løsning som valgfri alternativ for mer utrygge syklistene.



**Venstresvingfelt for syklistene** kan gjøre det sikrere og tryggere å svinge til venstre fra en sykkelsti eller et sykkelfelt men medfører dårligere fremkommelighet og kan medføre forvirring og konflikter med fotgjengere.



**Avkortet sykkelsti** har usikker virkning på ulykker. Virkningen på fremkommeligheten avhenger av tiltakets utforming. Virkning på trygghetsfølelsen er ikke empirisk undersøkt.



**Gjennomført sykkelsti med fartsdempende tiltak** reduserer antall sykkelulykker og har ingen negative, muligens positive effekter på syklistenes fremkommelighet. Virkning på trygghetsfølelsen er ikke empirisk undersøkt.



**Tilbaketrukket sykkelsti** kan ha ulike virkninger, avhengig av utformingen og kryssregulering. Når sykkelstien er forkjørsregulert og når tiltaket ikke medfører dårligere siktforhold, kan tilbaketrukket sykkelsti bedre både sikkerheten og fremkommeligheten for syklistene. Når tiltaket medfører dårligere siktforhold kan sikkerheten for syklistene være dårligere. Når syklistene har **vikeplikt** og/eller når siktforholdene er dårlige, reduserer tiltaket både sikkerheten og fremkommeligheten for syklistene.



**Separate faser for syklistene i signalregulerte kryss** kan forbedre både sikkerheten og fremkommeligheten.



## Øvrige strekningsløsninger

Eksempler på andre strekningsløsninger som er beskrevet i rapporten (og som også er definert i Sykkelhåndboka), er følgende.



**Sykkelgate:** En sykkelgate er en gate med fortau der kjørebanelen i utgangspunktet er reservert for sykkeltrafikk. Varelevering kan tillates. Sykkelgater har en mulig positiv effekt på sikkerheten ved at motorisert trafikk reduserer farten. Utover dette er ikke virkninger på sikkerheten undersøkt. Sykkelgater har vist seg å øke sykkeltrafikken og å redusere biltrafikken i de berørte gatene. Hvorvidt dette skyldes endret sykkelbruk eller endret rutevalg er ikke dokumentert.



**Sykkelekspressveg:** En sykkelekspressveg er en høystandard og sammenhengende sykkelveg som er forbeholdt syklistene og tilrettelagt for rask (opptil 40 km/t) og direkte sykling over lengre avstander (5-20 km) mellom relevante mål som f.eks. boligområder, konsentrasjoner av arbeidsplasser og videregående skoler samt kollektivtrafikkknutepunkter (en definisjon av sykkelekspressveg er under utarbeidelse i Statens vegvesen). Sykkelekspressveger har trolig bedre sikkerhet for syklistene enn andre typer sykkelinfrastruktur og forbedrer syklistenes fremkommelighet og trygghetsfølelse. Sykkelekspressveger har også vist seg å øke antall syklistene, trolig både på grunn av endret rutevalg og flere syklistene.



**Sykling mot enveiskjøring:** Sykling mot enveiskjøring betyr at sykling er tillatt mot kjøreretningen i envegsregulerte gater. Sykling mot enveiskjøring forbedrer trolig sikkerheten, medfører betydelig forbedret fremkommelighet for syklistene i områder med mange envegsregulerte gater, og forbedrer trygghetsfølelsen blant syklistene.