



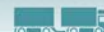
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Bredder på infrastruktur for gående og syklende

Alena Katharina Høye, Tineke de Jong

1938/2023



Tittel:	Bredder på infrastruktur for gående og syklende
Tittel engelsk:	Width of infrastructure for pedestrians and cyclists
Forfatter:	Alena Katharina Høye, Tineke de Jong
Dato:	03.2023
TØI-rapport:	1938/2023
Antall sider:	128
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1997-8
Finansieringskilder:	Statens vegvesen
TØIs p.nr.:	5248 – Kunnskapsgrunnlag for å vurdere bredder på infrastruktur for gående og syklende
Prosjektleder:	Alena Katharina Høye
Kvalitetsansvarlig:	Torkel Bjørnskau
Fagfelt:	Sikkerhet og resiliens
Emneord:	Sykkelveg, sykkelfelt, gang- og sykkelveg, fortau, trafikksikkerhet, fremkommelighet

Kort sammendrag

Rapporten gir en oversikt over aktuell kunnskap og internasjonale anbefalinger om bredde på infrastruktur for gående og syklende i Norge, Danmark, Sverige, Finland, Nederland og Tyskland: Fortau, gang- og sykkelveg, sykkelveg (dobbelteppet / enveisregulert), sykkelfelt og sykkelspressveg, samt sykkelgate. Generelt har brede løsninger bedre sikkerhet, fremkommelighet og trygghet, og både fotgjengere og syklister foretrekker brede framfor smale løsninger. Minste akseptable bredder avhenger av de enkelte trafikantenes plassbehov, hvor mye avstand det skal være mulig å holde mellom trafikantene og til andre trafikanter og objekter i sideområdet, om sideområdet kan benyttes, samt hvor mange syklister og/eller fotgjengere som skal kunne ha plass ved siden av hverandre. Ved plassmangel tillater noen land bredder under minstekravet dersom det er det eneste alternative til å ikke anlegge egen infrastruktur, mens andre land ikke tillater slike nødløsninger, og heller legger om ruter for sykkel- eller biltrafikken, eller velger andre løsninger.

Summary

This report summarizes current knowledge about how the width of infrastructure for pedestrians and cyclists affects safety, behavior, and mobility, and it provides an overview of regulations and recommendations about minimum width in Norway, Denmark, Sweden, Finland, Netherlands, and Germany. Types of infrastructure included in the review are sidewalks, bicycle tracks and lanes, shared paths for the use of pedestrians and bicyclists, and bicycle streets. Empirical studies from different countries show that wide cross sections generally are safer, provide better mobility (higher speed). Wide cross sections are also preferred by pedestrians and cyclists. Minimum acceptable widths are not easy to specify. Amongst other things, they depend on bicycle or pedestrian volumes and speed, the type of separation from other road users, whether the area beside the sidewalk or bicycle track/lane can be used, motorized traffic beside the sidewalk or bicycle lane/track, and roadside hazards close to the sidewalk or bicycle lane/track.

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

Denne rapporten er skrevet på oppdrag av Statens vegvesen. Rapporten bygger på gjennomgang av vitenskapelig litteratur og andre lands håndbøker og veiledere om bredde på infrastruktur for gående og syklister, samt intervjuer med fagpersoner fra andre land.

Formålet med rapporten er å besvare spørsmål om bl.a. virkninger på trafiksikkerhet, fremkommelighet og trygghet. Formålet er å få et bedre kunnskapsgrunnlag for vurdering av bredder på infrastruktur for gående og syklende og for mulige endringer i krav og anbefalinger i vegnormal N100 Veg- og gateutforming og tilhørende veiledninger i Sykkelhåndboka V122.

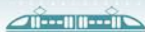
Kontaktpersoner hos oppdragsgiveren har vært Henrik Vold, Silje Hjelle Strand og Bente Beckstrøm Fuglseth (alle tre Vegdirektoratet). På TØI har Alena Høye vært prosjektleder; hun har vært ansvarlig for gjennomføringen av studien og rapportskrivning. Tineke de Jong har vært ansvarlig for intervjuene. Ansvarlig for kvalitetssikringen har vært Torkel Bjørnskau. Trude Kvalsvik har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, mars 2023

Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Trine Dale
Avdelingsleder



Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
2	Metode	2
2.1	Vitenskapelig litteratursøk.....	2
2.2	Gjennomgang av håndbøker og veiledere.....	2
2.3	Intervjuer med fagpersoner.....	2
3	Virksomheter for syklist og gående	4
3.1	Fortau.....	4
3.2	Gang- og sykkelveger.....	7
3.3	Sykkelveger.....	9
3.4	Sykkelfelt.....	14
3.5	Sykkeleक्सpressveger.....	17
3.6	Sykling og gateparkering.....	17
3.7	Kapasitet og servicenivå for sykling.....	18
4	Regelverk	23
4.1	Fortau.....	23
4.2	Gang- og sykkelveg.....	26
4.3	Sykkelveg med sykling tillatt i begge retninger.....	28
4.4	Enveisregulert sykkelveg.....	32
4.5	Sykkelfelt.....	35
4.6	Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate.....	38
4.7	Sykkeleक्सpressveg.....	39
4.8	Sykelgate.....	41
4.9	Sikkerhetsavstander, kantstein og breddetillegg.....	41
4.10	Drift.....	47
4.11	Dimensjonerende mål.....	49
5	Erfaringer fra andre land – intervjuer	54
5.1	Bakgrunn.....	54
5.2	Kriterier.....	54
5.3	Revisjon.....	55
5.4	Breddekrav i praksis og minimumsløsninger.....	55
6	Oppsummering og diskusjon	56
6.1	Generelt om bredder.....	56
6.2	Kan det være for bredt?.....	56
6.3	Fortau.....	57



6.4	Oversikt sykkel: Plassbehov, breddekrav og virkninger av ulike bredder for løsningene for sykkel	58
6.5	GS-veg	63
6.6	Sykkelveg, dobbeltrettet.....	63
6.7	Sykkelveg, enveisregulert	65
6.8	Sykkelfelt.....	66
6.9	Sykkelekspressveg.....	67
6.10	Sykling og gateparkering.....	67
6.11	Grunnlag for regelverk og anbefalinger.....	67
7	Referanser	69
	Vedlegg.....	75
V 1.	Ordforklaringer	75
V 2.	Vitenskapelig litteratursøk: Empiriske studier.....	76
V 3.	Regelverk.....	92
V 4.	Intervjuene.....	126

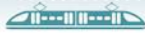
Bredden på infrastruktur for gående og syklende

TØI rapport 1938/2023 • Forfattere: Alena Katharina Høye, Tineke de Jong • Oslo 2023 • 128 sider

Rapporten gir en oversikt over aktuell kunnskap og internasjonale anbefalinger om bredde på infrastruktur for gående og syklende i Norge, Danmark, Sverige, Finland, Nederland og Tyskland: Fortau, gang- og sykkelveg, sykkelveg (dobbeltrøtt / enveisregulert), sykkelfelt og sykkelekspressveg, samt sykkelgate. Generelt fører økende bredde til bedre sikkerhet, fremkommelighet og trygghet, og både fotgjengere og syklister foretrekker brede framfor smale løsninger. Bredden er også viktig i forhold til andre faktorer som separering eller kvalitet for øvrig. Minste akseptable bredder avhenger av de enkelte trafikantenes plassbehov, hvor mye avstand det skal være mulig å holde mellom trafikantene og til andre trafikanter og objekter i sideområdet, om sideområdet (f.eks. et kjørefelt eller fortau som ligger inntil en sykkelveg) kan benyttes, samt hvor mange syklister og/eller fotgjengere som skal kunne ha plass ved siden av hverandre. Maksimale bredder anbefales kun unntaksvis. Det gjelder hovedsakelig gang- og sykkelveger der det anbefales å bygge sykkelveg med fortau istedenfor å øke bredden, dersom det er mange gående og syklende. Ved plassmangel tillater noen land bredder under minstekravet dersom det er det eneste alternative til å ikke anlegge egen infrastruktur, mens andre land ikke tillater slike nødløsninger, og heller legger om ruter for sykkel- eller biltrafikken, eller velger andre løsninger.

Bredde på infrastruktur for gående og syklende påvirker ulike aspekter ved det å gå eller sykle som framkommelighet, komfort, attraktivitet, trygghet og sikkerhet. Denne rapporten beskriver regelverket for ulike løsninger for gående og syklende i Norge og utvalgte andre land og oppsummerer resultater fra empiriske studier som har undersøkt hvordan bredden påvirker bl.a. sikkerhet, framkommelighet og trygghet. Regelverket er gjennomgått for følgende andre land, supplert med intervjuer med fagpersoner fra de samme landene:

- Danmark
- Sverige
- Finland
- Nederland
- Tyskland.



Virkninger av bredde på sikkerhet, trygghet og fremkommelighet: Bredere er bedre

Resultatene fra empiriske studier har noen fellestrekk for alle typer løsninger for gående og syklister:

- **Syklister og fotgjengere foretrekker brede løsninger:** Det eneste unntaket fra dette er ev. GS-veger. Her vil syklisterne også foretrekke brede løsninger, men fotgjengerne kan oppleve dette som ubehagelig. Når det er mange fotgjengere og syklister er det som regel anbefalt å velge sykkelveg med fortau istedenfor GS-veg, heller enn å øke bredden på GS-vegen.
- **Bredere løsninger er sikrere:** Det skyldes i hovedsak at de gir mer plass og dermed færre tette interaksjoner. De gir også bedre muligheter for å unngå hindre, hull i vegen og lignende og det er enklere å holde seg innenfor sitt eget areal istedenfor f.eks. å benytte kjørefelt eller inntilliggende sykkelveg/fortau til unnamanøvre eller forbisykling/-gåing. Et unntak fra denne hovedregelen er ulykker i kryss; her kan økende bredde på GS-veger og dobbeltrettede sykkelveger gi dårligere sikkerhet.
- **Bredere løsninger gir bedre fremkommelighet:** Det skyldes at det er mer plass, noe som er en forutsetning for å kunne gå og sykle fort, og det er enklere å gå eller sykle forbi uten å måtte redusere farten.
- **Bredere løsninger oppleves som tryggere:** Det skyldes i hovedsak at det er lettere å holde større avstand til både andre fotgjengere og/eller syklister, til trafikanter som ferdes rett ved siden av, til ev. påkjøringsfarlige objekter ved siden av vegen og ev. til parkerende biler der dette er aktuelt.

Kan det være for bredt?

Eventuelle ulemper med (svært) brede løsninger kan være:

- Svært brede løsninger utnyttes ofte ikke fullt ut, slik at de unødvendig tar plass fra andre trafikantergrupper.
- De kan misbrukes av andre trafikantergrupper, f.eks. kan brede sykkelfelt benyttes til gateparkering eller til å sykle i feil kjøreretning.
- I kryss kan brede løsninger i noen tilfeller gjøre krysset uoversiktlig eller gi dårlig sikt. For sykkelveger og GS-veger kan dette avhjelpes ved at man legger dem stykke tilbake fra primærvegen.
- De er som regel dyrere enn smalere løsninger.

En mulig ulempe med store breddekrav kan være at det blir en høyere terskel for å bygge separat sykkelinfrastruktur.

Hvor bred er bred nok?

Hvilken bredde syklister behøver for å ha god sikkerhet, fremkommelighet og trygghet, avhenger av en rekke faktorer, og det er ikke mulig å formulere generelle minstebredder. Faktorer som påvirker hvor mye plass som behøves, er i hovedsak:

- Hvor mye plass en sykkel trenger avhenger av:
 - Sykkelens bredde: Vanlig dimensjonerende bredde er 0,75 meter for en vanlig sykkel, enkelte sykkeltyper krever mer plass.
 - Plassen sykkelene trenger til vingling: Mer plass kreves ved høy fart og ved veldig lav fart.



- Hvor mye avstand sykkelen skal kunne holde til andre trafikanter eller objekter i sideområdet: Større avstander kreves til bl.a. tung trafikk eller trafikk med høy fart og til objekter som kantstein, gjerder, rekkverk og lignende. Istedenfor å øke bredden, kan nødvendig separering også oppnås ved å installere en trafikkdeler.
- Hvor fort det skal kunne sykles: Høyere fart krever større bredde. Det samme gjelder svært lav fart (f.eks. i bratte oppoverbakker).
- Hvor mange som skal kunne sykle ved siden av hverandre: Ved sykkeltrafikk i én retning bør det som minimum være mulig å sykle to i bredden, dvs. at det bør være mulig å sykle forbi. Ved sykkeltrafikk i begge retninger bør det som minimum være mulig at to syklistere møtes (to i bredden), ev. å foreta forbisykling ved møtende trafikk (tre i bredden).
- Antall syklistere: Flere syklistere krever mer plass. Dette vil i hovedsak påvirke det forrige punktet om hvor mange som skal kunne sykle ved siden av hverandre.

Ved å kombinere disse elementene, kan man regne ut det samlede plassbehovet. Man kan likevel ikke uten videre konkludere at man da har kommet fram til hvilken bredde en løsning bør ha, fordi det også påvirkes av følgende faktorer:

- Mulighet for å benytte areal ved siden av sykkelarealet, som f.eks. kjørefeltet ved siden av et sykkelfelt eller fortauet ved siden av en sykkelveg med fortau: Det kan være mulig når skillet mellom sykkel- og annet areal er oversykelbar (skrå kantstein eller ingen høydeforskjell) og når trafikken på arealet ved siden av tillater det. Når arealet ved siden av ikke kan benyttes, vil det være nødvendig å velge en bredde som tillater at all sykkeltrafikk kan avvikles innenfor denne bredden under de gitte forutsetningene (punktlisten over). Et eksempel på dette er tyske sykkelfelt; de må normalt være utformet slik at all sykkeltrafikk kan avvikles innenfor sykkelfeltet da linjen mellom sykkelfelt og kjørebane ikke kan krysses. Det samme gjelder sykkelveger som er avgrenset mot både vegbane og fortau med kantstein.
- Driftsforhold: Sykkelveger, -felt mv. kan i perioder ha sterkt redusert effektiv bredde på grunn av løv, grus, vann, snø eller lignende. Dette kan håndteres enten gjennom driften (fjerne løv, snø mv.) eller ved å øke bredden. Sistnevnte er mest aktuell for å samle snø, dvs. at man enten har nok plass på sykkelvegen til å lagre snø uten at det i for stor grad går på bekostning av den effektive bredden, eller at man har et areal ved siden av sykkelveg/-felt mv. som kan benyttes som snøopplag.

Hvilke bredder er optimale?

Ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv kan man definere optimale bredder slik at de medfører størst mulig nytte for fotgjenger og syklistere og minst mulig kostnader og ulemper for andre trafikanter.

Økende bredde medfører økende nytte og økende kostnader. For nytten kan man anta at økningen vil være størst i området rundt det som kan betraktes som «bred nok». Utover det vil nytten fortsatt øke, men med avtakende økning etter hvert som bredden øker. Kostnadene vil likevel fortsette å øke, men kostnadskurven vil trolig bli brattere og brattere med økende bredde. Ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv kan man definere optimale bredder som de bredder hvor stigningen av nytten er lik stigningen av kostnadene.

For å finne optimale bredder for ulike typer løsninger for gående og syklende under ulike forhold, behøver man informasjon både om kostnadene og ulempene for annen trafikk. Denne rapporten gir et grunnlag for å beskrive sammenhengen mellom bredden og nytten for gående og syklende.

Width of infrastructure for pedestrians and cyclists

TØI Report 1938/2023 • Authors: Alena Katharina Høy, Tineke de Jong • Oslo 2023 • 128 pages

This report summarizes current knowledge about how the width of infrastructure for pedestrians and cyclists affects safety, behavior, and mobility, and it provides an overview of regulations and recommendations about minimum width in Norway, Denmark, Sweden, Finland, Netherlands, and Germany. Types of infrastructure included in the review are sidewalks, bicycle tracks and lanes, shared paths for the use of pedestrians and bicyclists, and bicycle streets. Empirical studies from different countries show that wide cross sections generally are safer, provide better mobility (higher speed). Wide cross sections are also preferred by pedestrians and cyclists, and width is among the most important infrastructure features, besides separation from motorized traffic. Minimum acceptable widths are not easy to specify. Amongst other things, they depend on bicycle or pedestrian volumes and speed, the type of separation from other road users, whether the area beside the sidewalk or bicycle track/lane can be used, if there is motorized traffic with high volumes or speed beside the sidewalk or bicycle lane/track, and if there are roadside hazards close to the sidewalk or bicycle lane/track. For example, a bicycle lane on a road with high speed and high traffic volume should be wider than a bicycle lane on a calm low-volume road. Individual preferences are also important. Maximum widths are usually not recommended, except for shared path which usually should be divided into a bicycle track and sidewalk from a certain level of pedestrians and cyclists, rather than to increase its width. Recommendations for bicycle infrastructure where minimum width requirements cannot be met, differ between countries. Some allow substandard solutions under certain circumstances, while others do not allow exceptions and rather create detours for cyclists or introduce traffic calming measures to allow mixed traffic.

1 Innledning

Bredden på ulike infrastrukturløsninger for gående og syklende påvirker både hvor sikre slike løsninger er og hvordan de oppleves, samt hvor god fremkommeligheten er for gående og syklende. Denne rapporten gir en oversikt over aktuell kunnskap og internasjonale anbefalinger om bredden på disse løsningene:

- Fortau
- Gang- og sykkelveg
- Sykkelveg, både dobbeltrettet og enveisregulert
- Sykkelfelt
- Sykkelekspressveg
- Sykkelgate.

Formålet er å få et bedre kunnskapsgrunnlag for vurdering av bredder på infrastruktur for gående og syklende og som grunnlag for å vurdere mulige endringer i krav og anbefalinger i vegnormal N100 Veg- og gateutforming og tilhørende veiledninger i V122 Sykkelhåndboka.

Vi har gjort en litteraturstudie, en gjennomgang av relevant regelverk i Danmark, Sverige, Finland, Nederland og Tyskland og intervjuer med fagpersoner med god kunnskap til regelverket i de samme landene.

2 Metode

2.1 Vitenskapelig litteratursøk

Vi har gjort litteratursøk for å finne empiriske studier som har undersøkt hvordan bredden på ulike løsninger for gående og syklende påvirker trafikksikkerheten (ulykker / konflikter), fremkommelighet, kapasitet, trygghet og atferd blant de gående og syklende, og som kan gi grunnlag for anbefalinger om bredden. Vi har fokusert på de følgende løsningene: Enveisregulerte og dobbeltrettede sykkelveger, sykkelfelt, gang- og sykkelveger (GS-veger) og fortau.

Som søkeord har vi benyttet kombinasjoner av ord som beskriver de ulike tiltakene og ord som beskriver de ulike virkningene. Søkene er i hovedsak gjort på Google Scholar med engelske søkeord og med størst fokus på studier fra 2000 eller senere. Vi har utvidet søkene til flere språk (tysk, dansk, svensk) og flere år, for de tiltak og virkninger hvor det ellers var vanskelig å finne studier. I tillegg har vi tatt med litteraturoversikter med kilder fra tidligere studier og har da også gått gjennom relevante studier fra tidligere år.

Vi har kun tatt med studier av løsninger som er like eller ligner på løsninger som er beskrevet i veg-normal N100 Veg- og gateutforming (2021) og som er fra land hvor infrastruktur og trafikkkultur ikke er grunnleggende forskjellige fra Norge (som f.eks. Bangladesh). Løsninger som ikke er sammenlignbare med de norske løsningene, er derfor ikke tatt med. Det gjelder bl.a. sykkelfelt mellom gateparkering og fortau, beskyttet sykkelfelt («buffered bicycle lane») med fysisk skille mellom sykkelfelt og kjørebane, brede skuldre, «advisory bicycle lanes» og sharrows (oppmerkede piler og sykkelsymboler i midten av et vanlig kjørefelt).

Korte oppsummeringer av de viktigste studiene finnes i Vedlegg V 1.

2.2 Gjennomgang av håndbøker og veiledere

Vi har gått gjennom håndbøker og veiledere for å få en oversikt over regelverk, krav og anbefalinger om bredde på de løsningene for gående og syklende som er omtalt i denne rapporten. I tillegg har vi samlet informasjon om:

- Begrunnelser for krav og anbefalinger
- Hvordan breddekrav (og ev. høyde på kantstein mv.) varierer med trafikkmengder og fart
- Om kravene skiller mellom ulike typer av gater / veger
- Om det er spesielle krav knyttet til holdeplasser for kollektivtrafikk.

Vi har gått gjennom slike dokumenter for de følgende land:

- Norge
- Danmark
- Sverige
- Finland
- Nederland
- Tyskland

Beskrivelser av regelverket fra disse landene er for alle tiltak gitt i Vedlegg V 3.

2.3 Intervjuer med fagpersoner

Som supplement til gjennomgangen av regelverket har vi gjort intervjuer med relevante eksperter fra de samme landene. Intervjuene hadde i hovedsak som formål å samle informasjon om:

- Bakgrunn / begrunnelser for de aktuelle breddekravene
- Eventuelle diskusjoner om slike løsninger, forestående endringer osv.
- Hvordan regelverket praktiseres, dvs. hvor vanlig eller hvor lett det er å fravike minstekravene samt hva man gjør når det er for lite plass til å oppfylle minstekravene
- Oppklaring av konkrete spørsmål knyttet til regelverket; det var i hovedsak uklarheter om konkrete breddekrav, hvordan de enkelte løsningene brukes, hvor vi finner relevant informasjon om temaer som ikke er dekket av hovedkildene våre, samt spørsmål om selve regelverket.

Alle intervjuene er gjort i løpet av oktober og november 2022 per Teams. Hvert intervju tok omtrent én time. Som intervjuguide benyttet vi de ovennevnte generelle spørsmålene og oppsummeringen av det aktuelle regelverket i vedlegget med eventuelle spørsmål om uklarheter.

En oversikt over intervjuene er gitt i Vedlegg V 4.

3 Virkninger for syklister og gående

Dette kapitlet beskriver resultater fra empiriske studier som har undersøkt hvordan bredden på ulike løsninger for gående og syklende påvirker trafiksikkerheten, fremkommelighet, trygghet, atferd og opplevelser blant de gående og syklende, og som kan gi grunnlag for anbefalinger om bredde. Kapitlet er delt inn etter type løsning, samt egne avsnitt om sykling og gateparkering, kapasitet og servicenivå for sykling.

3.1 Fortau

Fortau er i Norge definert som «Anlegg for gående som er skilt fra kjørebane med kantstein» (se Vedlegg V 1). Tilsvarende definisjoner finnes også i andre land; kun i Danmark og Tyskland kan det unntaksvis på gater med svært begrenset trafikk være liten eller ingen høydeforskjell/kantstein mellom kjørebane og fortau. En forskjell mellom Norge og de fleste andre land er at sykling er tillatt på fortau i Norge, mens det stort sett er forbudt i de fleste andre land. I Tyskland og Sverige er for eksempel sykling på fortau forbudt, unntatt for barn, og det er også i praksis svært få syklister på fortauene. Sykling kan prinsipielt tillates på fortau, men det gjøres i praksis i veldig liten grad. Også elsparkesykler og lignende kjøretøy er tillatt på fortau i Norge, men ikke i de fleste andre land.

Fortau kan ligge mellom bygninger og vegbanen, eller de kan grense mot en sykkelveg (ev. som en del av «sykkelveg med fortau»), gateparkering eller en kjørebane. Frittliggende gangveier omfattes ikke av definisjonen av fortau. Gang- og sykkelveger hvor både gåing og sykling er tillatt, er beskrevet i et eget avsnitt (avsnitt 3.2).

Dette avsnittet oppsummerer funn fra empiriske studier som har undersøkt hvordan fortausbredder påvirker ulykker, fotgjengernes opplevelser og preferanser, fotgjengernes og syklistenes atferd, samt hvordan bredde og kapasitet henger sammen. Vi har ikke studier som har sett spesifikt på fortausbredder ved holdeplasser.

3.1.1 Fortausbredder og ulykker

Økte fortausbredder reduserer antall ulykker, både på strekninger og i kryss.

Vi har funnet svært få studier som har undersøkt sammenhengen mellom fortausbredde og antall ulykker. Teoretisk kan for liten fortausbredde utenfor kryss bidra til ulykker ved at fotgjengere oftere går i kjørebane eller sykkelvegen, f.eks. når det er mange fotgjengere eller hindre på fortauet. Når fortausbredden er redusert til fordel for bredere kjørefelt, kan også høyere fart og lengre kryssningsavstander for fotgjengere bidra til ulykker.

For ulykker utenfor kryss på hovedveger i byer viser Al-Masaeid et al. (1997, USA) at bredere fortau medfører færre ulykker. Fortausbreddene er ikke spesifisert, heller ikke hvilke typer ulykker som blir påvirket av fortausbredden.

For det totale antall ulykker på ulike typer veg/gater viser Abdel-Aty og Cai (2021) at økende fortausbredde medfører færre ulykker. Sammenhengen kan være en følge av at vegger med bredere fortau i gjennomsnitt er smalere og dermed har lavere fart.

I kryss kan smale fortau bidra til flere ulykker som følge av kortere sikt lengder. Nomura et al. (2021, Japan) viser for kryss i bygater hvor fortauene ligger umiddelbart inntil både kjørebane og bygninger, at smalere fortau medfører flere kryssulykker. Det forklares med at sikt lengdene i kryss er kortere når fortauene er smalere da det er mindre avstand mellom bygninger og kjørebane. Fortausbreddene er ikke spesifisert.

3.1.2 Fotgjengernes opplevelser og preferanser

Fotgjengere foretrekker brede framfor smale fortau. Bredden er viktigere enn mange andre faktorer og viktigere når det er mange fotgjengere.

Opplevelse: Flere studier viser at brede fortau oppleves som positivt av fotgjengerne (Bellizzi et al., 2021; Frackelton et al., 2013; Gössling & McRae, 2022; Jensen, 2007; Kang et al., 2013; Mehta, 2008). Fortausbreddene i studiene varierer mellom 0,80 og 4,50 meter (Jensen, 2007), 5,00 vs. 2,50 meter (Gössling & McRae, 2022) og mellom 2,30 og 6,50 meter (Kang et al., 2013). Fotgjengere er også ofte villige til å ta lengre ruter for å kunne gå på bredere fortau (Sevtsuk et al., 2021; Muraleetharan & Hagiwara, 2007).

I en studie fra Canada (Kasraian et al., 2020) var bredden på fortauet blant de viktigste faktorene for fotgjengernes opplevelse av trygghet, og bredden var viktigere enn bl.a. trafikkmengde og fart på vegen. Fotgjengerne i denne studien foretrakk likevel at den samlede bredden (her på 3,20 meter) ble brukt til smalere fortau (1,60 meter) med trær og uteserveringer enn til kun et bredt fortau uten trær og uteserveringer.

Spesielt for eldre fotgjengere er bredden på fortauene viktig (Garrard, 2013). Fortausbredden blir i studien til Garrard (2013) vurdert som like viktig som hvilemuligheter og kommer i en prioritert rekkefølge rett etter at det i det hele tatt er et fortau. Den viktigste faktoren er at det ikke er hunder uten bånd og kontroll.

Fortausbredde og antall fotgjengere: Fotgjengere opplever generelt trengsel som en ulempe (Kang et al. 2013). Dersom det er mange fotgjengere, er det følgelig en fordel med brede fortau for å unngå opplevelsen av trengsel. Studier fra USA, Australia og Sør-Korea viser at gater med brede fortau har flere fotgjengere enn gater med smalere fortau (Aziz et al., 2018; De Gruyter et al., 2022; Sung et al., 2015). Det kan delvis skyldes at bredere fortau tiltrekker flere fotgjengere, men sammenhengen kan også være et resultat av at man bygger bredere fortau der det er mange fotgjengere (Sung et al., 2015).

Kjørebanebredde: Ifølge tyske studier opplever fotgjengerne fortau som mer komfortable når de utgjør en stor andel av hele vegbredden. En generell anbefaling for bygater er derfor at kjørebane ikke bør utgjøre mer enn 40 prosent av hele vegbredden (inklusive fortau og sidearealer) (FGSV, 2006). Når kjørebanebredden er på 7,00 meter bør det følgelig være 5,25 meter per side som kan brukes for fortau og andre formål; total vegbredde vil da være på 17,5 meter. Skal fortausbredden være på 2,50 meter, kan kjørebane etter den samme logikken ikke være bredere enn 3,33 meter.

Antall kjørefelt: Antall kjørefelt på vegen hadde ingen sammenheng med hvordan fotgjengerne opplever fortauene i en studie fra Sør-Korea på veger hvor fortauet var skilt fra kjørebane med en 1,00 meter bred trafikkdel med trær (Kim et al. 2011). Her vurderte fotgjengere fortau som var 3,00 meter brede som like komfortable, uansett om vegen hadde fire eller seks kjørefelt. De 3,00 meter brede fortauene ble vurdert som mer komfortable enn fortau på 2,25 meter (bredder inkl. kantsteinsklaring).

Separering fra biler og sykler: I tillegg til bredde er fysisk separering fra motorisert trafikk blant de viktigste faktorene som påvirker fotgjengernes opplevelse av trygghet (Bellizzi et al., 2021; Jensen, 2007; Frackelton et al., 2013; Landis et al., 2001). Fysisk separering omfatter her generelt alt som skaper et tydeligere skille enn en oppmerket skillelinje (f.eks. trafikkdel, kantstein, rekkverk). Også separering fra sykkeltrafikken er viktig (Gössling & McRae, 2022).

Separeringen kan oppnås bl.a. med trafikkdel, fysisk barriere eller gateparkering. Større avstand og fysisk skille (vs. kantstein eller gresstripe) oppleves generelt som mer positivt (McNeil et al., 2015; Monsere et al., 2014).

Når fortauet er separert fra et sykkel felt med gateparkering, er resultatene noe paradoksale: Avstand fra trafikken på vegen oppleves som positivt, mens de parkerende bilene oppleves som negative (Jensen, 2007; Landis et al., 2001).

3.1.3 Fotgjengernes og syklistenes atferd

Bredere fortau kan tiltrekke flere syklistene. Smale fortau kan føre til at fotgjengere oftere går utenfor fortauet.

For fortau som ligger inntil en sykkelveg har bredden betydning for hvor mye fotgjengere benytter sykkelvegen. En studie fra Canada (Zheng et al., 2020) viser at fotgjengere oftere går i en sykkelveg som ligger inntil et fortau, når fortauet er innsnevret. Fortausbreddene i studien var på 1,60 og 2,50 meter, og det ble undersøkt hvilke effekter innsnevninger av fortausbredden hadde for om fotgjengere tok i bruk sykkelvegen. Bredden ble redusert med hhv. 50 % og 20 %. Sykkelveg og fortau var skilt med en oppmerket heltrukken 30 cm bred hvit linje, de var også merket med oppmerkede sykkel- og fotgjenger-symboler. Innsnevninger på 50 % førte til at fotgjengere også benyttet sykkelvegen, men innsnevninger på 20 % hadde ingen slik effekt. Vi antar at fotgjengere også oftere vil benytte andre arealer som ligger inntil fortauet, som f.eks. sykkelfelt eller kjørefelt, dersom fortausbredden blir betydelig snevret inn.

En studie fra Japan (Duc-Nghiem et al., 2018) viser at syklistene oftere sykler på fortauet istedenfor iverge eller i sykkelfeltet når fortauene er bredere. Vegene i denne studien var forholdsvis smale (gjennomsnittlige bredder: fortau 2,50 meter, kjørefelt 3,16 meter, sykkelfelt 0,90 meter).

3.1.4 Kapasitet på fortau

Jo bredere fortau er i forhold til antall fotgjengere, desto bedre er komfort og fremkommelighet for fotgjengerne.

Transport for London (2010) har klassifisert fortausbredder etter «komfort-nivå» og gir anbefalinger om fortausbredder ved ulike antall gående. Nivåene er definert ut fra antall gående per minutt per meter bredde. Hvert nivå er delt inn i tre under-nivåer. Tabell 3.1 viser nivåene med en generell beskrivelse av hvor komfortable de er. Den anbefalte øvre grensen for antall gående per minutt per meter er 11. På et fortau som er 2,50 meter bredt betyr det at det kan gå opptil 27,5 fotgjengere per minutt, 1650 per time, eller én fotgjenger per 2,2 sekunder før det begynner å bli ubehagelig. Fotgjengernes ganghastighet er ikke spesifisert.

Til sammenligning er minstebredden for fortau som er del av sykkelveg med fortau i Norge, 2,50 meter når det er over 200 gående i maksimaltiden. Ved 200 gående i maksimaltiden på et fortau som er 2,50 meter bredt, er det 1,3 gående per meter per minutt. Det er godt innenfor den mest komfortable fotgjengertettheten ifølge Transport for London (2010).

Tabell 3.1: Komfort-nivåer med antall gående per minutt per meter fortau (ppmm) og beskrivelse (TfL, 2010).

Nivå	Beskrivelse
A < 8	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>PCL A</p>  <p>A+ < 3ppmm < 3% Restricted Movement</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>COMFORTABLE FOR ALL AREAS</p>  <p>A 3 to 5 ppmm 13% Restricted Movement</p> </div> <div style="width: 30%;">  <p>A- 6 to 8 ppmm 22% Restricted Movement</p> </div> </div> <p>Komfortabel. Generelt god plass til å fritt velge fart og rute.</p>

Nivå	Beskrivelse
B 9-17	<p>PCL B B+ RECOMMENDED MINIMUM FOR ALL AREAS</p>  <p>B+ 9 to 11ppmm 31% Restricted Movement</p> <p>B 12 to 14ppmm 41% Restricted Movement</p> <p>B- 15 to 17 pppm 50% Restricted Movement</p> <p>Komfortabel opptil 11 gående. Over 11 gående per minutt og meter økende antall konflikter og i områder med butikker kan gående begynne å vurdere å unngå området.</p>
C 18 - 26	<p>PCL C INCREASINGLY UNCOMFORTABLE</p>  <p>C+ 18 to 20ppmm 59% Restricted Movement</p> <p>C 21 to 23 pppm 69% Restricted Movement</p> <p>C- 24 to 26 pppm 78% Restricted Movement</p> <p>The pedestrian environment is becoming increasingly uncomfortable, with the majority of people experiencing conflict or closeness with other pedestrians and bi-directional movement becoming difficult.</p> <p>Økende ubehag. De fleste opplever konflikter, møtende fotgjengertrafikk begynner å bli vanskelig</p>
D 27+	<p>PCL D or E VERY UNCOMFORTABLE</p>  <p>D 27 to 35ppmm 100% Restricted Movement</p> <p>E >35 pppm 100% Restricted Movement</p> <p>At PCL D walking speeds are restricted and reduced and there are difficulties in bypassing slower pedestrians or moving in reverse flows.</p> <p>At PCL E people have very little personal space and speed and movement is very restricted. Extreme difficulties are experienced if moving in reverse flows.</p> <p>Veldig ukomfortabelt. Redusert fart, problemer med å gå forbi eller mot strømmen, veldig tett på andre («little personal space»)</p>

En amerikansk studie har oppgitt plassbehovet for fotgjengere i kvadratmeter (NYC DPC, 2006):

- Lavest nivå: Opptil 0,74 m² per fotgjenger: Meget tett og lav fart (under 2,7 km/t)
- Høyest nivå: Over 5,6 m² per fotgjenger: God plass, frifartsvalg (over 4,7 km/t).

3.2 Gang- og sykkelveger

Gang- og sykkelveger (GS-veger) er i Norge definert som «Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk (gang- og/eller sykkelveg). Vegen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte.» (se Vedlegg V 1). Andre land har lignende definisjoner.

GS-veger har i Norge ikke noe skille mellom areal for gående og syklende og heller ikke noe skille mellom kjøreretningene for syklistene. Der det er et skille mellom gående og syklende, vil vegen være en sykkelveg (ens- eller dobbeltrettet) med fortau.

I motsetning til de andre løsningene som er beskrevet i denne rapporten, anbefales ofte en maksimal bredde for GS-veger (f.eks. Belgia, Tyskland, Australia, New Zealand, USA), som vanligvis ligger mellom 3,00 og 4,50 meter. Forklaringen er at GS-veger over en viss bredde bør utformes som sykkelveg med fortau og at GS-veg kun skal brukes der det ikke er tilstrekkelig plass for sykkelveg med fortau (Høye et al., 2015).

Dette avsnittet beskriver resultater fra empiriske studier av hvordan bredden på GS-veger påvirker antall ulykker, atferd, opplevelser og preferanser blant fotgjengere og syklistene.

3.2.1 Ulykker

Sammenhengen mellom bredden på GS-veger på strekninger og ulykker eller konflikter er ukjent. I kryss tyder resultatene fra én studie på at GS-veger mellom 1,50 og 2,10 meter har flere ulykker enn kryss med både smalere og bredere GS-veger.

En amerikansk studie (Cai et al., 2011) har undersøkt sammenhengen mellom egenskaper ved GS-veg og ulykker i kryss. De aller fleste kryss (89%) i denne studien hadde en GS-veg over 1,52 meter bredde; de øvrige kryssene hadde enten smalere eller ingen GS-veger. Uten kontroll for andre faktorer tyder resultatene på at kryss med GS-veger med bredder mellom 1,52 og 2,13 meter har flere ulykker enn kryss med smalere eller bredere GS-veger.

Vi har ikke funnet studier som har undersøkt sammenhengen mellom bredden på GS-veger på strekninger og ulykker eller konflikter.

3.2.2 Fotgjengernes og syklistenes atferd, opplevelse og preferanser

Både fotgjengere og syklistene foretrekker brede GS-veger framfor smale GS-veger. Der bredden er tilstrekkelig til å dele opp en GS-veg i et fortau og en dobbeltrettet sykkelveg, vil dette som regel være den foretrukne løsningen.

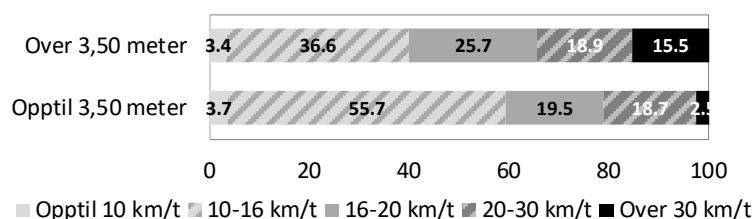
Fotgjengere: GS-veger oppleves ofte som utrygge, især av fotgjengere, når det er mange syklistene og når de sykler fort (Høye et al., 2015). På brede GS-veger har fotgjengerne som regel høyere toleranse for både syklistene og elsparkesyklistene, men det er stor variasjon mellom fotgjengere (Kang & Fricker, 2016; Kuo et al., 2019). Dette gjelder bredder mellom 3,5 og 6,00 meter (Kang & Fricker, 2016).

Økende bredde kan imidlertid ha en paradoksal effekt: På bredere GS-veger er det mer plass og mulighet til å holde større avstand, noe som bidrar til økt trygghet. På den andre siden kan syklistene på bredere GS-veger sykle fortere, noe som vil bidra til mindre trygghet for fotgjengerne (Kang & Fricker, 2016).

Syklistene: For syklistene kan fremkommeligheten være svært dårlig på en GS-veg som er smal i forhold til antall syklende og især antall fotgjengere (Høye et al., 2015).

Bredden står øverst på listen over faktorer som påvirker hvordan syklistene opplever fremkommelighet og komfort på GS-veger i studien til Hummer et al. (2006). Etter bredden følger antall ganger man må sykle forbi andre syklistene, antall møter med andre syklistene og oppmerket midtlinje (GS-veger i USA kan, men må ikke ha, oppmerket midtlinje som skille mellom møtende retninger for syklistene). For å oppnå det høyeste nivået av fremkommelighet og komfort, må en GS-veg i denne studien ha en bredde på minst 4,90 meter. En GS-veg på 2,50 meter kan maksimalt oppnå nest-høyest nivå og kun når det ikke er mer enn 50 syklistene og gående per retning per time. Dersom det er 200 syklistene og gående eller mer per retning og time, vil en GS-veg på 2,50 meter ha lavest komfort-nivå.

Boufous et al. (2018, Australia) viser at syklister sykler fortere på brede GS-veger (over vs. under 3,50 meter; blant dem under 3,50 meter bredde var halvparten under 2,50 meter brede). Fartsfordelingen på brede og smale GS-veger er vist i figur 3.1.



Figur 3.1: Fartsfordeling på smale og brede GS-veger i studien til Boufous et al. (2018).

På bredere sykkelveger er det langt færre som sykler i 10-16 km/t, flere som sykler i 16-20 km/t og langt flere som sykler i over 30 km/t (Boufous et al., 2018). I denne studien hadde en del av GS-vegen midtlinje og/eller visuell separering mellom areal for gående og syklister. Begge typene separering førte også til høyere fart, den største effekten hadde visuell separering. Syklistene hadde lavere fart i interaksjoner med fotgjengere enn ellers.

3.3 Sykkelveger

En sykkelveg er i Norge definert som «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» (samme definisjon som GS-veg, men her gjelder «for syklende»; se Vedlegg V 1). I motsetning til andre land er sykkelveger i Norge i utgangspunktet tillatt for sykling i begge retninger, men de kan unntaksvis være enveisregulert. I andre land er det omvendt, sykkelveger er i utgangspunktet enveisregulert (på samme måte som sykkelfelt), men de kan unntaksvis være tillatt for sykling i begge retninger. Som regel må sykkelveger oppfylle svært restriktive forutsetninger for å kunne tillates for sykling i begge retninger (se kapittel 4 om Regelverk).

Dette avsnittet handler om hvordan bredden på både enveisregulerte og dobbeltrettede sykkelveger påvirker ulykker, konflikter, atferd og preferanser. Det beskriver også hvilke faktorer som påvirker den effektive sykkelvegbredden (dvs. bredden som faktisk brukes), og hvordan separering fra annen trafikk og oppmerket midtlinje på dobbeltrettet sykkelveg, påvirker betydningen av bredden.

3.3.1 Ulykker og konflikter

Økende sykkelvegbredde medfører færre ulykker og konflikter og bedre samspill mellom syklister. Det gjelder både enveisregulerte og dobbeltrettede sykkelveger.

En nederlandsk studie viser at antall ulykker i gjennomsnitt går ned med 13 % når man øker bredden på sykkelveger med 10 % (Fietsberaad, 2022). Hvilke bredder som inngår i studien, er ukjent. Sykkelvegene i Nederland kan være både enveisregulert og dobbeltrettet.

Antall konflikter er også redusert på bredere sykkelveger, især konflikter i forbindelse med forbikjøring. Det er vist i en spansk studie (Garcia et al., 2015) som har sammenlignet dobbeltrettede sykkelveger med bredder mellom 1,30 og 2,15 meter.

Færre konflikter på bredere enn på smalere dobbeltrettede sykkelveger, som også er tillatt for mopedtrafikk, ble også funnet i en studie fra Nederland (van der Horst et al., 2014). Her ble sykkelveger med 3,55 meter bredde (smal) sammenlignet med sykkelveger med 5,15 - 5,46 meter bredde. Disse brede sykkelvegene er betydelig bredere enn norske sykkelveger. De hadde færre konflikter til tross for at de også har mopedtrafikk, og til tross for at mange av mopedene kjørte betydelig fortere enn tillatt (fartsgrense for moped 25 km/t).

I en litteraturstudie viser Hesjevoll og Ingebrigtsen (2016) at bredere sykkelanlegg generelt gir bedre samspill mellom syklister.

3.3.2 Syklisters sideplassering

På bredere sykkelveger (og -felt) holder syklistene større avstand fra kantlinjen eller kantsteinen. På dobbeltrettede sykkelveger holder syklistene større avstand til midtlinjen og møtende syklister. Der det ligger et fortau inntil sykkelvegen, sykler de også i mindre grad på fortauet. Faremomenter ved siden av sykkelvegen forsterker de negative effektene av smale sykkelveger.

Empiriske studier fra Nederland viser at syklister i praksis holder langt større avstand fra kantstein eller kantlinje enn det som er lagt til grunn i dimensjoneringsgrunnlaget og at avstanden er større på brede sykkelveger (Fietsberaad, 2022).

Flere empiriske studier viser at fordobbeltrittede sykkelveger med oppmerket midtlinje, fører økende bredde til at:

- Færre sykler utenfor sitt eget kjørefelt
- Syklistene holder større avstand fra midtlinjen / møtende syklister
- Syklistene holder større avstand fra kjørebane / fortau og fra faremomenter ved siden av sykkelvegen
- Syklistene sykler i en jevnere fart og med mindre endringer i sideplasseringen under møting.

Disse resultatene er basert på danske, nederlandske og spanske studier:

- Danmark: Buch og Greibe (2014) og Buch og Jensen (2015A,B): 1,90–4,00 meter bredde
- Nederland: van der Horst et al. (2014): 3,70 –5,46 meter bredde
- Spania: Garcia et al. (2015): over/under 1,6 meter bredde.

Egeskog (2019) viser at for dobbeltrettede sykkelveger i Sverige fører bredder under 2,40 meter at syklister endrer sideplassering når det er møtende trafikk, slik at de sykler nærmere kantlinjen enn de ellers gjør.

For en meget smal dobbeltrettet sykkelveg (1,0 meter) uten skille mellom kjøreretningene, viser Zhang et al. (2018) at syklister pleier å benytte fortauet til både møter og forbisykling; dette er sjeldnere tilfelle på bredere sykkelveger (1,9 meter). Alle sykkelvegene i denne studien hadde et fortau inntil sykkelvegen og en oppmerket hvit heltrukken linje på 30 cm mellom fortau og sykkelveg.

Studien til Garcia et al. (2015) viser i tillegg at hindre ved siden av sykkelvegen (som vegetasjon, stolper eller gateparkering) forsterker de negative effektene av smale sykkelveger som her er definert som sykkelveger under 1,60 meter bredde.

3.3.3 Effektiv sykkelvegbredde

Den effektive sykkelvegbredden kan være redusert bl.a. når det er mye (tung) trafikk ved siden av vegen, påkjøringsfarlige objekter ved siden av sykkelvegen, gateparkering eller påkjøringsfarlig kantstein. Også snø, løv, vann, vegetasjon mv. kan redusere den effektive bredden.

Med effektiv sykkelvegbredde menes den bredden som faktisk benyttes av syklistene. Empiriske studier viser at mange ulike forhold kan begrense den effektive sykkelvegbredden og dermed påvirke syklistenes sideplassering, hvordan syklister opplever sykkelvegen, samt ulykker og konflikter (Bjørnskau et al., 2016; Buch & Jensen, 2015A,B; Fietsberaad, 2022; Godefrooij, 2021; Gösling & McRae, 2022; Hesjevoll & Ingebrigtsen, 2016; Haukka, 2020). Slike forhold omfatter bl.a.:

- Trafikk på vegen eller fortauet ved siden av sykkelvegen
- Påkjøringsfarlige objekter i sideområdet
- Kantstein mellom sykkelveg og fortau
- Vegens kurvatur og syklistenes fart

- Driftsrelaterte forhold som vegetasjon, løv, vann, snø og lignende (se også avsnitt 4.10)
- Gateparkering (se avsnitt 3.6 om gateparkering).

Biltrafikk og fotgjengere: Syklister foretrekker å holde mest mulig avstand fra biltrafikk, især fra lastebiler og busser, noe som kan være vanskelig eller umulig på smale sykkelveger. Dette er mest relevant for sykkelfelt, men kan også påvirke den effektive bredden av sykkelveger som ligger tett inntil kjørebanelen. Det er mindre relevant for sykkelveger med fysisk separering fra biltrafikk.

Når det er mange fotgjengere på fortau inntil sykkelvegen eller kryssende fotgjengere, kan smale sykkelveger skape problemer ved at det er for lite plass til unnamanøvrering, samt at fotgjengere ofte vil benytte sykkelvegen.

Objekter i sideområdet: Syklister holder i gjennomsnitt større avstand til kantstein/kantlinje når sykkelveger (eller -felt) er brede og når det er faremomenter ved siden av sykkelvegen som f.eks. biltrafikk, gateparkering eller påkjøringsfarlige objekter (De Goede et al., 2013; Fietsberaad, 2022). Det betyr at den effektive sykkelvegbredden er redusert.

Fietsberaad (2022) viser at faste hindre innenfor 50 cm ved siden av sykkelvegen som f.eks. hekker, trær, gjerder eller stolper fører til at syklister opplever sykkelveger som smalere og at de holder større avstand fra kantstein/kantlinje (Fietsberaad, 2022).

Faste hindre ved siden av sykkelvegen medfører som regel en økning i antall skader, men denne økningen er mindre på bredere sykkelveger (Fietsberaad, 2022). Også økt avstand mellom sykkelvegen og faremomentene kan føre til at faremomenter ved siden av sykkelvegen er av mindre betydning.

Kantstein mellom sykkelveg og fortau: Avvisende kantstein, dvs. kantstein som det ikke uten videre er mulig å krysse med sykkel, medfører en lignende effekt som faste hindre i sideområdet. Når sykkelvegen er avgrenset mot fortauet med avvisende kantstein, holder syklister seg i gjennomsnitt lenger til venstre på sykkelvegen enn når det er oppmerking uten nivåforskjell (Buch & Jensen, 2015A,B, Danmark). Disse resultatene kan man tolke slik at oppmerking gir bedre plassutnyttelse og større effektiv sykkelveg-bredde enn (avvisende) kantstein. Det kan også forbedre fremkommeligheten på sykkelvegen, f.eks. ved at det gjør det enklere å sykle forbi. Av denne grunnen har f.eks. Sverige innført breddetillegg for sykkelveger som er skilt fra fortau med høydeforskjell og kantstein.

En annen ulempe med kantstein mellom sykkelveg og fortau er at syklister kan velte i kontakt med kantsteinen (Kowalik, 2016). Det gjelder også ikke-avvisende avrundet kantstein og andre rettvinklede overganger. Skrå kantstein kan man som regel sykle over. Risikoen for den enkelte syklist knyttet til kantstein er trolig størst om vinteren når snø gjør det vanskelig eller umulig å se hvor kantsteinen er. Om sommeren når det er mange syklister, kan det være et problem i forbindelse med mange syklister og forbikjøringer. Slike problemer kan man unngå ved å bruke oppmerking, belegningsstein eller ev. skrå ikke-avvisende kantstein (Jenssen et al., 2018).

At man vil forbedre plassutnyttelsen og redusere veltefaren, er bakgrunnen for kravet i Tyskland og Nederland om at sykkelveger skal skilles fra fortau kun med tiltak som ikke medfører veltefare for syklister (jf. Vedlegg V 3).

Vegens kurvatur og syklistenes fart: Ved høy fart holder syklistene større sikkerhetsavstand, både til kantstein/kantlinje og til andre trafikanter. Dermed blir plassbehovet større enn ved lavere fart. I bratte oppoverbakker vingler syklister ofte mer enn på flate strekninger, slik at syklistene også her har større breddebehov (Bjørnskau et al., 2016). Dermed må sykkelveger både i opp- og nedoverbakker være bredere for å kunne oppfylle samme funksjon som en smalere sykkelveg uten lignende faremomenter ved siden av.

Det samme gjelder for flate sykkelveger som skal være egnet til høy fart. Regelverket for sykkelinfrastruktur stiller derfor i flere land større krav til bredden på hovedruter, sykkelspressveger eller generelt sykkelveger som skal være egnet til å sykle fort på (se kapittel 4 om regelverk).

3.3.4 Midtlinje på dobbeltrettet sykkelveg

En oppmerket midtlinje på dobbeltrettet sykkelveg kan øke sikkerheten, selv om syklistene ikke nødvendigvis endrer sideplasseringen. Den kan redusere konflikter mellom møtende syklistene og konflikter mellom syklistene og fotgjengere som enten går på eller krysser sykkelvegen.

En dansk studie viser at en stiplet midtlinje på dobbeltrettet sykkelveg nesten ikke har noen effekt på syklistenes sideplassering, men at den likevel kan være hensiktsmessig f.eks. i kurver og kryss for å redusere konflikter mellom møtende syklistene (Buch & Jensen, 2015A,B, Danmark). En svensk studie (Wiklund, 2010) fant derimot en stor økning i antall syklistene som holdt seg i høyre halvdel av sykkelvegen etter at en midtlinje ble oppmerket. Syklistene opplevde sykkelvegen også som sikrere og tryggere etter midtlinjen ble oppmerket.

Sykkelvegen i den svenske studien var 1,80-1,90 meter bred (under daværende minimumsbredde på 2,50 meter) og beliggende mellom grøntareal og gateparkering med ca. 0,50 meter trafikkdeker (kantstein/gatestein) mot parkeringen. Resultatene viser at de aller fleste syklistene holdt seg i sitt eget kjørefelt etter at midtlinjen ble oppmerket, men som regel forholdsvis langt til venstre i kjørefeltet, dvs. nærmere midtlinjen enn høyre kant. Før midtlinjen ble oppmerket var det 60% som syklet omtrent i midten av sykkelvegen, dvs. at den oppmerkede midtlinjen ikke førte til store endringer av syklistenes sideplassering. Resultatene kan ikke uten videre generaliseres da observasjonene ble gjort kort tid etter at midtlinjen ble installert, dvs. at midtlinjen var helt ny, og syklistene var ikke vant til den. I tillegg var det relativt lite sykkeltrafikk.

For GS-veger viser en amerikansk studie (Jordan & Leso, 2000) at en oppmerket midtlinje og piler som viser kjøreretningen, reduserer antall syklistene som sykler på venstre side. Det kan potensielt redusere antall konflikter.

Teoretisk kan oppmerkede midtlinjer på dobbeltrettede sykkelveger ha følgende fordeler mht. trafikk-sikkerheten (Munter & Torebrin, 2020):

- Syklistene vil i større grad forvente møtende syklistene, noe som kan redusere konflikter og ulykker mellom møtende syklistene; det er spesielt relevant når de fleste sykler i samme retning (som på typiske pendleruter) hvor syklistene uten midtlinje lett kan glemme at det kan være møtende trafikk.
- Fotgjengere ser tydeligere at sykkelvegen er forbeholdt syklistene (fortau/arealer for gående er som regel ikke oppmerket med midtlinje) og vil dermed i mindre grad benytte sykkelvegen.
- Kryssende fotgjengere vil trolig i større grad se etter syklistene fra «feil» retning.

3.3.5 Separering fra annen trafikk og sykkelvegbredde

Fysisk separering fra biltrafikk og gående oppleves i seg selv som positivt, men reduserer ikke nødvendigvis betydningen av bredden på sykkelveger da det begrenser muligheten for å benytte f.eks. fortau eller kjørebane til unnamanøvrering.

I tillegg til bredden, er separering fra annen trafikk, både fra kjørende og gående, blant de viktigste faktorene som bidrar til en positiv opplevelse blant syklistene (Gössling & McRae, 2022, Tyskland; Hesjevoll / Ingebrigtsen, 2016, litteraturstudie; Jensen, 2007, Danmark; Monsere et al., 2014, USA; Petritsch et al., 2010, USA). Hvordan separering oppleves, kan variere mellom syklistene. I studien til Monsere et al. (2014) er separering lite relevant for syklistene som betegnes som «sterke og fryktløse». For syklistene som betegnes som «bekymrede» og for personer som ikke pleier å sykle, men som kanskje kan tenke seg å sykle, er separering derimot langt viktigere. I studien til Caulfield et al. (2012; Irland) opplevde alle typer syklistene separering som positivt.

Virkingen av separeringen avhenger også av hvordan den er utformet, dvs. om det er brukt fysiske tiltak som f.eks. betongpullerter eller rekkverk som i seg selv kan være farlige å kjøre på. Når avstanden til faremomenter ved siden av sykkelvegen (som objekter eller annen trafikk) øker, kan separeringen øke den effektive sykkelvegbredden.

På den andre siden kan fysisk separering i seg selv redusere den effektive sykkelvegbredden, bl.a. når man bruker avvisende kantstein eller rekkverk, gjerder og lignende (se avsnitt 3.3.3 om effektiv sykkelvegbredd). I studien til Mertens et al. (2014, Belgia) vurderte syklistene det svært negativt når sykkelvegen var skilt fra fortau med betongpullerter. Disse ble både betraktet som farlige og som hindre for forbisykling og unnamanøvrering. I studien til Gössling & McRae (2022) ble derimot blomsterpotter og pullerter opplevd som den beste formen for separering (foran stripe med gress og kun oppmerking), men her var pullertene plassert i en oppmerket trafikkdel mellom kjørefeltet og et minst 2,00 meter bredt sykkelfelt.

Når syklistene som følge av fysisk separering fra kjørebane og/eller fortau ikke lenger kan bruke disse til forbisykling eller unnamanøvrering, kan det også bidra til både flere konflikter og dårlige fremkommelighet. Bernardi et al. (2016) har målt syklistenes fart på relativt smale dobbeltrettede sykkelveger (1,90-2,10 meter) som var skilt fra fortau kun med oppmerking. I interaksjoner med fotgjengere var sykkel-farten redusert med opptil 27%.

Man kan derfor ikke konkludere at fysisk separerte sykkelveger krever mindre bredde enn sykkelveger som ligger inntil kjørebane eller fortau.

3.3.6 Syklisters preferanser

Syklister foretrekker brede framfor smale sykkelveger. Den foretrukne bredden er slik at interaksjoner med andre syklistene kan foregå mest mulig problemfritt.

De fleste studier som har undersøkt hvordan syklistene opplever bredden på sykkelveger/-felt og andre fysiske aspekter ved sykkelanlegg, er spørreundersøkelser hvor syklistene vurderer bilder av sykkelveger eller -felt med ulike egenskaper. Bildene er som regel fotografier av eksisterende sykkelanlegg eller manipulerede bilder. Breddene som er oppgitt i studiene, kan man i all hovedsak tolke som effektive bredder, dvs. den plassen (mellom kantlinjer, kantstein eller andre begrensninger) som syklistene har til disposisjon.

Resultatene viser at syklistene generelt foretrekker brede framfor smale sykkelveger. Dette ble vist i Nederland for alle typer sykkelveger og -bredder (Fietsberaad, 2022). For enveisregulerte sykkelveger er det vist i Tyskland (Gössling & McRae, 2022: 3,50 vs. 2,00 meter), Danmark (Jensen, 2007: 1,70-2,50 meter) og Belgia (Mertens et al., 2014: ca. 0,80-1,20 meter).

Det er i hovedsak interaksjoner med andre syklistene, især muligheten for forbisykling, som er viktig i vurderingen av bredden (Hull & O'Holleran, 2014; Li et al., 2012).

Li et al. (2012) viser at syklistene foretrekker separate sykkelveger framfor sykkelfelt når det er relativt lite sykkeltrafikk, men at de foretrekker sykkelfelt når det er mye sykkeltrafikk. Det forklares med at separate sykkelveger i større grad begrenser plassen som er tilgjengelig i interaksjoner med andre syklistene, noe som reduserer den opplevde fremkommeligheten og komforten. Sykkelvegene i denne studien var i gjennomsnitt 3,61 meter brede (uspesifisert om dobbeltrettet eller enveisregulert). Studien er gjort i Kina og resultatene kan derfor ikke uten videre generaliseres da både antall syklistene og sykkelvegene trolig er forskjellige fra Norge. Vi antar likevel at det generelle prinsippet at syklistene foretrekker å ha god nok plass til interaksjoner med andre syklistene, også gjelder i andre land enn Kina.

Smale sykkelveger som ligger inntil fortau, medfører i tillegg til plassmangel for syklistene den ulempen at syklistene ofte benytter fortauet, f.eks. til forbisyklinger (Haukka, 2020). Også amerikanske GS-veger (shared use paths) vurderes som mer positive når de er bredere (Hummer et al., 2005).

I studien til Mertens et al. (2014) var alle sykkelvegene forholdsvis smale og ikke egnet til forbisykling eller til å sykle to i bredden, verken i den smale eller brede varianten. Her foretrakk syklistene også den brede varianten, men de vurderte andre faktorer som viktigere enn bredden (bl.a. at belegget var jevnt og at det ikke var hull i sykkelvegen). Resultatet tolker vi slik at bredden er viktig, men først når sykkelvegen i det hele tatt er «sykkelbar».

3.4 Sykkelfelt

Et sykkelfelt er i Norge definert som «Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt og oppmerking er bestemt for syklende» (se Vedlegg V 1). Sykkelfelt er både i Norge og andre land kun tillatt for sykling i én retning og de er skilt fra kjørebane kun med oppmerking (stiplet linje som kan overkjøres). I andre land kan den oppmerkede linjen mellom sykkelfelt og kjørebane noen ganger være heltrukken, noe som betyr at verken biler eller sykler har lov til å krysse linjen. Breddekravene er da som regel strengere (jf. kapittel 4 om regulering).

I Norge ligger sykkelfelt enten mellom fortau og kjørebane eller mellom gateparkering og kjørebane (selv om sistnevnte ikke er anbefalt). I andre land kan sykkelfelt også ligge mellom gateparkering og fortau. Mellom sykkelfelt og kjørebane kan det i andre land også være andre former for fysisk separering som f.eks. oppmerkede sperreflater med blomsterpotter eller stolper (såkalt beskyttet sykkelfelt eller «buffered bicycle lane»). Slike former for sykkelfelt har vi ikke tatt med i litteraturgjennomgangen.

Dette avsnittet beskriver virkningen av sykkelfeltbredde på ulykker og konflikter, syklistenes sideplassering og forbikjøringsavstander, samt syklistenes preferanser angående sykkelfeltbredde.

3.4.1 Ulykker og konflikter

Brede sykkelfelt har færre ulykker enn smale sykkelfelt. Veldig smale sykkelfelt (under 1,00 meter) kan øke antall ulykker i forhold til veger uten sykkelfelt. Svært brede sykkelfelt kan misbrukes, men de kan også i noen situasjoner forbedre fremkommeligheten for utrykningskjøretøy.

To studier viser at veger med brede sykkelfelt har færre sykkelulykker enn veger med smale sykkelfelt (Pulugurtha & Thakur, 2015; Turner et al., 2011). Sykkelfeltbreddene var i gjennomsnitt 0,80 meter i den ene studien (Pulugurtha & Thakur, 2015) og 1,60 vs. 1,00 meter i den andre studien (Turner et al., 2011). En tredje studie (Park et al., 2015) viser at installering av sykkelfelt medfører større ulykkesreduksjoner når sykkelfeltet er 1,20-1,50 meter bredt enn når det er smalere (0,90 meter).

Resultatene tyder på at økende sykkelfeltbredder opptil omtrent 1,60 meter medfører færre ulykker. For bredere sykkelfelt foreligger ingen resultater.

Resultatene fra Turner et al. (2011) viser at smale sykkelfelt (1,00 meter) kan øke antall ulykker i forhold til veger uten sykkelfelt. Park et al. (2015) fant ingen ulykkesreducerende effekt av å installere sykkelfelt med en bredde på 0,90 meter. Også studier som har undersøkt sammenhengen mellom sykkelfeltbredde og forbikjøringsavstand viser at veldig smale sykkelfelt kan være mer uheldige enn ingen sykkelfelt (avsnitt 3.4.3 om forbikjøringsavstand).

Svært brede sykkelfelt kan noen ganger (mis-)brukes som ekstra kjørefelt, til gateparkering eller til varelevering (Høye, 2017). En tidligere gjennomgang av internasjonalt regelverk (Høye et al., 2015) viste at sykkelhåndbøker i noen land anbefaler maksimale sykkelfeltbredder for å unngå slik misbruk. Det gjelder Sverige (1,80 meter), Nederland (2,50 meter), Skottland (2,50 meter), Wales (1,10-2,00 meter), Canada (2,00 meter) og Australia / New Zealand (2,00-3,00 meter). For å unngå problemer med at «for» brede sykkelfelt forveksles med kjørefelt, antar vi at bruk av farget dekke i noen grad kan avhjelpe da dette tydelig viser at det er areal for syklende (Høye & Fyhri, 2021).

I noen tilfeller kan svært brede sykkelfelt være gunstig, f.eks. ved at de forbedrer fremkommeligheten for utrykningskjøretøy, enten ved at disse benytter sykkelfeltet eller ved at andre kjøretøy kan benytte sykkelfeltet for å gi plass til utrykningskjøretøy (NYSERDA, 2018). Dette kan være spesielt relevant på veier hvor forbikjøringsmulighetene ellers er begrenset.

3.4.2 Sideplassering og sykling utenfor sykkelfeltet

Ved brede sykkelfelt er det færre som sykler utenfor sykkelfeltet.

Brede sykkelfelt gir bedre plass til forbisykling innenfor sykkelfeltet. Bjørnskau et al. (2016) viser at det i brede sykkelfelt (2,00-2,38 meter) er færre som sykler utenfor sykkelfeltet enn i smalere sykkelfelt (1,50-1,55 meter).

Betydningen av sykkelfeltbredden er størst under omtrent de samme forholdene som for sykkelveg (se avsnitt 3.3.3 om effektiv sykkelvegbredder):

- Når det er mye motorisert trafikk, især tung trafikk, gateparkering eller andre faremomenter rett ved siden av sykkelfeltet
- Når farten er høy samt i bratte oppoverbakker.

Objekter i sideområdet er som regel mindre relevante for sykkelfelt enn for sykkelveg, men kan være relevante når sykkelfeltet ikke grenser mot et fortau, men mot f.eks. rekkverk eller en mur/husvegg på høyre side.

I tillegg kan man anta at sykkelfeltbredder er viktigere når sykkelfeltet er et «obligatorisk sykkelfelt» som er skilt fra kjørebanelinjen med heltrukket linje, enn når sykkelfeltet er skilt fra kjørebanelinjen med stiplet linje. Noen land har obligatoriske sykkelfelt der det ikke er lov å sykle utenfor sykkelfeltet, men slike sykkelfelt brukes ikke i Norge.

3.4.3 Forbikjøringsavstand bil – sykkel

Brede sykkelfelt medfører som regel større forbikjøringsavstand. Dette gjelder også når man holder den samlede vegbredden konstant, dvs. at forbikjøringsavstanden øker når man benytter en større andel av vegbredden til sykkelfelt.

Smale sykkelfelt kan i noen situasjoner føre til *mindre* forbikjøringsavstander enn på veier uten sykkelfelt. Det samme gjelder trolig i situasjoner hvor syklistene av ulike grunner holder seg langt til venstre i sykkelfeltet.

Foran signalregulerte kryss er det færre biler som kjører i brede sykkelfelt fram mot stopplinjen enn i smale sykkelfelt, men flere som kjører to i bredden og dermed delvis i sykkelfelt når kjørefeltet er bredt.

Sykkelfeltbredder og forbikjøringsavstand: Noen studier viser at bilister i gjennomsnitt holder større avstand til syklistene i sykkelfelt når sykkelfeltet er bredt enn når det er smalt (Bella & Silvestri, 2017; Harkey & Stewart, 1997; Lopez, 2022). Sykkelfeltene i disse studiene var mellom 0,92 og 1,75 meter brede og noen av dem var «sidepaths» som i praksis fungerer omtrent som sykkelfelt, selv om de ikke var forbeholdt syklistene. Også Stewart og McHale (2014) fant i en britisk studie en sammenheng mellom økt sykkelfeltbredder og forbikjøringsavstand for sykkelfeltbredder under 2,00 meter.

Studiene har kontrollert for samlet vegbredder. Resultatene kan derfor tolkes slik at forbikjøringsavstanden øker når man benytter en større andel av den tilgjengelige vegbredden til sykkelfelt.

Noen andre studier fant ingen klare sammenhenger mellom sykkelfeltbredder og forbikjøringsavstand (Hunter & Stewart, 1999: 1,20–1,80 meter; Kroll & Ramney, 1977: ukjente bredder; Parkin & Meyers, 2010: 1,45 vs. 1,30 meter). Også her var det imidlertid en sammenheng mellom samlet vegbredder (kjørefelt + sykkelfelt) og forbikjøringsavstand, dvs. at forbikjøringsavstanden var større på bredere veier.

Smale vs. ingen sykkelfelt og forbikjøringsavstand: Noen studier viser at forbikjøringsavstandene er mindre på vegger med smale sykkelfelt eller bred asfaltert skulder enn på like brede vegger uten oppmerket sykkelfelt / bred asfaltert skulder (Hunter & Feaganes, 2004; Stewart & McHale, 2014). Sykkelfeltbreddene var som følger:

- 0,91 meter asfaltert skulder med samlet bredde på 4,30 meter (Hunter & Feaganes, 2004)
- Uspesifisert, trolig under 2,00 meter (Stewart & McHale, 2014).

Forklaringen på at forbikjøringsavstanden kan være mindre på vegger med sykkelfelt, er at syklister i sykkelfelt da ofte holder større avstand til kantsteinen, samtidig som bilistene holder en rettere kjørelinje under forbikjøringer (Fowler & Koorey, 2006; Hunter & Feaganes, 2004; Kroll & Ramey, 1977). Det tyder på at bilister foretar bevisste forbikjøringer på vegger uten sykkelfelt, men kjører rett fram i eget felt når det er sykkelfelt.

Andre faktorer: Også sykkelfelt hvor syklister må holde seg langt til venstre i sykkelfeltet, kan tenkes å føre til mindre forbikjøringsavstander. At syklister sykler langt til venstre (eller i kjørebane) kan skyldes at det er vann, løv, snø eller annet i sykkelfeltet, som ofte gjerne samler seg lengst til høyre. Det kan også være andre ting som syklistene ønsker å holde avstand av som f.eks. rekkverk eller husvegger (se avsnitt over om sideplassering).

Sykkelfelt i kryss: En studie fra New Zealand på vegger med sykkelfelt i kryss viser at biler mer enn dobbelt så ofte kjører i sykkelfeltet når kjørefeltbredden er over 4,00 meter enn når kjørefeltene er smalere. Forklaringen er at biler i kryss med brede kjørefelt ofte kjører to i bredden.

3.4.4 Syklisters preferanser

Syklister foretrekker brede framfor smale sykkelfelt. De foretrekker også brede asfalterte skuldre framfor smale sykkelfelt.

Flere studier viser at syklister foretrekker brede framfor smale sykkelfelt (Bjørnskau et al., 2016, Norge; Gössling & McRae, 2022, Tyskland; Jensen, 2007, Danmark; Monsere et al., 2014, USA; Petritsch et al., 2010, USA; Stülpnagel & Binnig, 2022, Tyskland; van Cauwenberg et al., 2018, Belgia). Noen av disse har oppgitt sykkelfeltbreddene som er undersøkt:

- 2,00-2,38 vs. 1,50-1,55 meter (Bjørnskau et al., 2016)
- 3,50 vs. 2,00 meter (Gössling & McRae, 2022)
- 1,40-1,70 meter (Jensen, 2007).

Stülpnagel & Binnig (2022) viser i tillegg at syklistene klart foretrekker at den plassen som står til disposisjon, brukes til bredest mulige sykkelfelt framfor smalere sykkelfelt med buffer. I denne studien foretrekker syklistene sykkelfelt på 1,75 bredde framfor smalere sykkelfelt (1,00 eller 1,25 meter), selv om de smalere sykkelfeltene har trafikkdelere mot enten kjørebane eller gateparkering.

Bhat et al. (2015, Tyskland/USA) viser at syklister foretrekker å sykle på brede asfalterte skuldre på ca. 3,20 meter bredde framfor å sykle i sykkelfelt som er forbeholdt syklister, men som er smalere (1,14-1,91 meter). Den brede asfalterte skulderen i denne studien kunne brukes som sykkelfelt, men den var ikke forbeholdt syklister.

Andelen syklister som syklet i sykkelfeltet istedenfor på fortauet økte med økende bredde i studien til Duc-Nghiem et al. (2018, Japan). Sykkelfeltbreddene i denne studien var mellom 0,80 og 1,00 meter. Andre faktorer var imidlertid viktigere, især bredden på det høyre kjørefeltet (bredere kjørefelt = flere syklister på vegen/i sykkelfeltet) og fortausbredden (bredere fortau = flere sykler på fortauet).

En amerikansk studie (Sener et al., 2009) som har undersøkt syklisters preferanser, viser at syklister foretrekker brede framfor smale sykkelfelt, men at mange andre faktorer er viktigere (reisetid, antall tunge kjøretøy, antall kryss med stopp/signalregulering, fartsgrensen, gateparkering og gjennomgående sykkeltilrettelegging).

3.5 Sykkeleक्सpressveger

Økende bredde kan forventes å ha samme effekt på sykkeleक्सpressveger som på andre sykkelveger.

Sykkeleक्सpressveg kan være en standardisert løsning, dvs. en egen type sykkelveg med definerte krav til bredde og utforming, men det kan også være et planleggingsprinsipp med retningslinjer for utforming av sykkelløsninger over lengre sammenhengende strekninger (se avsnitt 4.7 om sykkeleक्सpressveger i kapittel 4 Regelverk). Blant disse prinsippene inngår breddesom bør være tilstrekkelig for å kunne holde relativt høy fart (f.eks. 30-40 km/t) og for å kunne sykle forbi andre syklistene.

Vi har ikke funnet studier som har undersøkt virkninger av bredde på sykkeleक्सpressveger. Generelt kan man forvente at bredden har omtrent samme effekt som på andre sykkelveger, dvs. at økende bredde medfører bedre sikkerhet, fremkommelighet og komfort.

Siden økende bredde også fører til høyere fart, kan alvorlighetsgraden i ulykker på sykkeleक्सpressveger være høyere enn på smalere sykkelveger. Men samtidig skal linjeføring og avstanden til andre trafikanter og objekter i sideterrenget utformes slik at høy fart ikke skal medføre økt risiko (Høye, 2017).

For syklistene kan ulykkesrisikoen øke og fremkommeligheten bli redusert dersom antall syklistene overstiger sykkelvegens kapasitet. Siden sykkeleक्सpressveger skal være utformet slik at det er mulig å holde gjennomgående «høy fart», vil en sykkeleक्सpressveg normalt være så bred at det ikke er noe problem om det er mange syklistene som bruker den samtidig.

3.6 Sykling og gateparkering

Gateparkering inntil sykkelveger/-felt oppleves som negativt, med mindre syklistene kan holde god nok avstand fra parkerte biler, enten fordi sykkelveg-/feltebredden er tilstrekkelig eller fordi det er en tilstrekkelig bred trafikkdel mellom parkeringen og sykkelveg/-felt.

De fleste syklistene holder en viss sikkerhetsavstand til gateparkeringen (Buch & Greibe, 2014). Det betyr at gateparkering ved siden av en sykkelveg reduserer den effektive bredden av sykkelvegen, slik at syklistene i praksis ikke kan bruke hele sykkelvegen til sykling.

Ser man på sikkerhetsavstandene som legges inn i offisielle krav og anbefalinger, virker de forholdsvis små. En åpen bildør på en vanlig personbil slår ut med ca. 1,20-1,30 meter når den er helt åpen (Høye et al., 2015). Også sikkerhetsavstanden på 10-15 cm som syklistene holder på eget initiativ, virker for liten i forhold til åpne bildører, selv med trafikkdel.

Hvor bred oppmerkede parkeringsplasser er, og hvordan de er skilt fra sykkelfeltet eller sykkelvegen, påvirker også hvor mye plass som er igjen for syklistene. Bilene parkerer som regel lengre fra kantsteinen på bredere parkeringsplasser. Smale parkeringsplasser med en buffer mellom parkeringsplass og sykkelfelt vil derfor bidra til større avstand mellom syklistene og parkerende biler hvis avstanden mellom kantstein og sykkelfelt er uendret (Furth et al., 2010).

Syklistene vurderer sykkelveger/-felt mer negative når de ligger inntil gateparkering (Gössling & McRae, 2022; Winters & Teschke, 2010). Ulemper med gateparkering inntil sykkelveger og -felt er i hovedsak risikoen for ulykker hvor syklistene sykler inn i åpne bildører (såkalt «dooring»). Når syklistene holder seg langt til venstre i sykkelfeltet for å unngå bildører, kan det føre til for lite avstand til trafikk i kjørebanelen.

Andre ulemper er biler som krysser sykkelfeltet/-vegen inn og ut av oppstillingsplassene, samt at gående som skal krysse sykkelvegen/-feltet har dårlige siktforhold og kan være skjult bak parkerte biler og dermed komme overraskende på syklistene.

Gateparkering påvirker også hvor stor vekt syklistene legger på sykkelfeltbredden. Gateparkering vurderes mest negativt ved smale sykkelfelt. Sykkelveg/-felt må derfor være bredere for å få en like positiv vurdering som en sykkelveg på en veg uten gateparkering (Hesjevoll & Ingebrigtsen, 2016). Ved brede sykkelfelt (3,50 meter) har gateparkering ingen eller liten effekt på hvor sikker sykkelfeltet vurderes og syklistene foretrekker brede sykkelfelt som ligger inntil gateparkering, framfor smalere (2,00 meter) sykkelfelt uten gateparkering (Gössling & McRae, 2022).

Disse resultatene viser at gateparkering inntil sykkelveg og -felt generelt oppleves som negativt, men at ulempene er langt mindre når syklistene kan holde tilstrekkelig avstand fra de parkerte bilene, enten fordi sykkelveg/-feltbredden er tilstrekkelig eller fordi det er en tilstrekkelig bred trafikkdel mellom parkeringen og sykkelveg/-felt.

3.7 Kapasitet og servicenivå for sykling

Kapasiteten på sykkelveg (og -felt) er det maksimale antall syklistene som kan passere ett punkt på sykkelvegen per tidsenhet, uten at det oppstår kø. Når det er kø, er farten sterkt redusert, og det totale antall syklistene som kan passere per tidsenhet, er redusert. Høyere kapasitet kommer som en følge av at flere kan sykle i bredden og at det er enklere å sykle forbi (Buch & Jensen, 2015 A,B).

Begrepet servicenivå omfatter både fremkommelighet og komfort. Det beskriver i hovedsak hvor mye plass det er til hver syklist og hvorvidt syklistene kan velge farten fritt. Høyt servicenivå betyr at det er god plass og fritt fartsvalg; lavt servicenivå betyr lite plass og at farten begrenses av dem som sykler sakte. Mens kapasiteten kun er en funksjon av bredden på sykkelvegen (eller -feltet), er servicenivå en funksjon av både sykkelveg/-feltbredde og andre forhold, i hovedsak antall syklistene.

Hvis alt annet er likt, har bredere sykkelveg og -felt både høyere kapasitet og høyere servicenivå enn smalere sykkelveg.

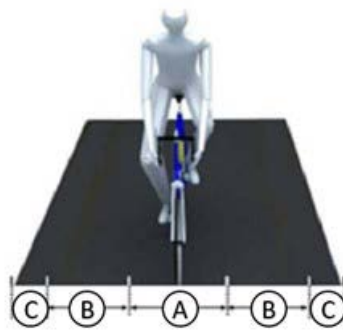
3.7.1 Hvor mye plass trenger en syklist i bredden?

Syklistene trenger plass til både sykkel, vingling og avstand til sidehindre. Samlet plassbehov er større ved høyere fart.

Dimensjonerende bredder for syklistene og ulike typer sykkel og -tilhengere i ulike land er beskrevet i avsnitt 4.11 Dimensjonerende mål.

Plassen som én syklist behøver for å sykle trygt og komfortabelt, har Lee et al. (2016) delt inn i tre deler som er illustrert i figur 3.2: Plass til sykkelen (A), til vingling under syklingen (B) og avstand til sidehindre (C). Tabell 3.2 viser forklaringer og typiske bredder i anbefalinger og empiriske studier.

Vinglebredde er mindre ved høyere enn ved lavere fart og den er størst i veldig lav fart som f.eks. i bratte oppoverbakker (Bjørnskau et al., 2016). Nødvendig avstand til sidehindre er derimot større ved høyere fart. Samlet breddebehov øker med økende fart og er på minst 1,87-2,05 meter ved 10-30 km/t (Lee et al., 2016). Dette er langt mer enn det som fremkommer fra andre empiriske studier (se neste avsnitt). Forklaringen er at Lee et al., (2016) tar hensyn til både vingling og plass til sidehindre, mens det i praksis ofte ikke vil være behov for å så store avstander til siden. Hvor mye plass en syklist behøver i bredden, vil også avhenge av sideområdet og hvordan sykkelvegen er avgrenset mot siden. At plassbehovet er så stort som vist i tabellen, vil f.eks. være tilfelle når en sykkelveg grenser mot en husvegg eller et rekkverk på den ene siden og en høyt trafikkert veg med tungtrafikk på den andre siden (her kan til og med større avstander og/eller fysisk separering være ønskelige).



Figur 3.2: Plassbehov for én syklist i bredden (A: Syklist; B: Vinglebredde; C: Avstand til sidehindre) etter Lee et al. (2016).

Tabell 3.2: Bredderebehov for én syklist, basert på Lee et al. (2016).

	Forklaring	Typiske bredder
A Sykkel	Bredden på den bredeste delen på sykkelen (som regel styret)	Dimensjonerende bredde: 75 cm i Norge Lee et al. (2016): 70 cm Vanlig hybridsykel (styre): 60-65 cm
B Vinglebredde	Plassen syklisten trenger til å stabilisere sykkelen i fart Avhenger av type syklist, sykkeltype, type underlag, fart, stigning, vindforhold mv.	Vanlige anbefalinger (Lee et al., 2016; gjelder begge sider til sammen): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 km/t: 80 cm ▪ 20 km/t: 78 cm ▪ 30 km/t: 69 cm Nederland: 40 cm per side (se Vedlegg V 3 under Dimensjonerende mål)
C Avstand til sidehindre	Som regel målt fra utsiden av sykkelen (se under Dimensjonerende mål) Avhenger av fart og type sidehinder	Dimensjonerende bredder: Avhenger av type sidehinder; se avsnitt 4.11.2, tabell 4.16. Lee et al. (2016; gjelder begge sider til sammen, målt fra utsiden av vinglebredde): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 km/t: 37 cm ▪ 20 km/t: 42 cm ▪ 30 km/t: 60 cm
Samlet bredde	Lee et al. (2016): Basert på målinger med syklist i en eksperimentell situasjon	Lee et al. (2016; verdier i parentes basert på målinger på 3,00 meter sykkelveg): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 km/t: Min. 1,87 meter (2,00 meter) ▪ 20 km/t: Min. 1,90 meter (2,02 meter) ▪ 30 km/t: Min., 1,99 meter (2,05 meter)

3.7.2 Bredderebehov ved ulike antall syklist ved siden av hverandre

En bredde på 1,20 meter oppleves som romslig for en syklist. Den minste bredden som gjør det mulig å sykle to i bredden (eller å sykle forbi), er oppgitt som 1,65 eller 1,70 hvor det føles veldig trangt, 2,00 meter hvor det føles trangt og 2,30 som føles komfortabelt. 2,90 meter oppgis som minimum for å sykle tre i bredden. Dette gjelder vanlige syklist, ikke lastesykler og andre spesialsykler.

Hvilke bredder som er nødvendige for å sykle én, to eller flere ved siden av hverandre og hvordan breddene oppleves, er oppsummert i Danmark (Buch & Greibe, 2014) og Nederland (Fietsberaad, 2022), basert på empiriske studier. Tabell 3.3 oppsummerer resultatene. Her er det forutsatt at hele sykkelveg-bredden kan utnyttes og at man holder seg innenfor sykkelvegen. Det er derimot ikke forutsatt at syklistene vil eller må holde ekstra stor avstand fra for eksempel tung trafikk i et kjørefelt som ligger inntil sykkelvegen eller til objekter i sideområdet.

Der det er faktorer som reduserer den effektive sykkelveg-bredden, vil det være færre som kan sykle i bredden eller det vil oppleves som trangere. Det samme gjelder dersom noen av syklene er bredere enn vanligere sykler (f.eks. lastesykler eller sykler med barnetilhenger). På den andre siden vil de samme breddene kunne oppleves som romsligere der det er mulig å sykle nærmere kanten på sykkelvegen eller delvis utenfor sykkelvegen (slik som det kan være mulig på sykkelveger som er skilt fra fortau med oppmerking eller i sykkelfelt, dersom det ikke er for mange henholdsvis gående eller biler).

Tabell 3.3: Antall syklister i bredden ved ulike sykkelveg-bredder ifølge anbefalinger fra Danmark (Buch & Greibe, 2014), Sverige (Egeskog, 2019) og Nederland (Fietsberaad, 2022); alle bredder er effektive bredder.

Sykkelveg-bredden (per retning)	Beskrivelse	Kilde
<1,20 meter	Ikke mulig å sykle to i bredden	Fietsberaad (2022)
1,20 meter	Romslig for én i bredden	Fietsberaad (2022)
1,20 meter	Dobbeltrettet sykkelveg: Min. bredde for å oppleves som komfortabel	Egeskog (2019)
1,65 meter	Minimum for to i bredden (hvis ingen/få spesialsykler)	Buch & Greibe (2014)
1,70 meter	To ved siden av hverandre er mulig, men det oppleves som veldig trangt	Fietsberaad (2022)
1,80 meter	Minimum for to i bredden (med plass til spesialsykler)	Buch & Greibe (2014)
1,98 meter	Minimum for to i bredden	Burchfield (2009)
2,00 meter	To ved siden av hverandre er mulig, men det oppleves trangt	Fietsberaad (2022)
2,10 meter	Anbefalt for to i bredden	Buch & Greibe (2014)
2,30 meter	Optimal (minste) bredde for enveisregulert sykkelveg; komfortabelt å sykle to ved siden av hverandre	Fietsberaad (2022)
2,90 meter	Minimum for tre i bredden	Buch & Greibe (2014)
3,00-4,00 meter	To ved siden av hverandre og en (eller to) kan sykle forbi	Fietsberaad (2022)
4,00 meter	Teoretisk minimum for fire i bredden (ingen sykkelveger i studien er 4 meter brede)	Buch & Greibe (2014)

Hvilken bredde som oppleves som romslig for en enkel syklist, kan variere mellom syklister. Bl.a. viser De Goede et al. (2013) at barn og eldre syklister kan ha behov for bredere sykkelveger enn andre syklister.

3.7.3 Sammenheng mellom bredde og kapasitet

Økende bredde medfører økende kapasitet, men hvor høy kapasiteten er ved ulike bredder, spriker mye mellom studiene.

Det finnes relativt lite kunnskap om kapasiteten på sykkelveger/-felt, og anbefalinger for hvilken kapasitet man kan legge til grunn, spriker mye mellom ulike studier. Forklaringer på sprikende resultater er bl.a. at studiene baserer seg på ulike forutsetninger (f.eks. antakelser om fart og hvor mye plass én sykkel trenger), hvorvidt og hvordan servicenivå tas med i vurderingene og metodologiske forskjeller (Buch & Greibe, 2014).

Resultater av empiriske studier som har estimert kapasiteten på sykkelveg som en funksjon av bredden, er oppsummert i Vedlegg V 2. Kapasiteten er oppgitt som antall syklist per time. I tabell 3.4 er dette også omregnet til antall sekunder per syklist for å gjøre det enklere å få en forståelse av hvor tett det vil være med syklist ved den antatte kapasitetsgrensen. Ved en fart på 18 km/t vil en syklist tilbakelegge 5 meter per sekund, dvs. at én syklist per sekund i 18 km/t tilsvarer en avstand på 5 meter mellom syklistene (målt fra f.eks. styre til styre; mellomrommet vil være kun ca. tre meter).

Tabell 3.4: Estimert kapasitet for sykkelveger i empiriske studier; oppsummerte resultater.

Bredde	Syklist/time	Sek./syklist	Kommentar
Enveisregulert sykkelveg			
2,00 meter	2000	1,8	Celis Consult (2014, DK)
Per meter utover 2,00 m	+1500	1,35	Celis Consult (2014, DK)
Per felt (0,70-1,20 m)	1170-1700	3,1 - 2,1	Opptil 5000 (0,7 syklist/sek.) i eldre US-studie
1,80 meter	3400 (170)	1,1	Én studie (DE); tall i parentes gjelder høyeste servicenivå
2,00 meter	2000-5879	1,8 - 0,6	Opptil 3200 (1,1 syklist/sek.) ved fritt fartsvalg
2,50 meter	3250	1,1	Kun én studie (DK), gjelder enveisregulert sykkelveg med plass til maks. to i bredden
3,00 meter	4680-7040	0,8 – 0,5	Laveste tall gjelder fritt fartsvalg; trolig opptil tre i bredden
Dobbeltrettet sykkelveg (Buch & Jensen, 2015A,B)			
2,00 meter	50	72,0	To i bredden, men ikke to lastesykler; servicenivå C
2,50 meter	300-500	12,0 – 7,2	To til tre i bredden; servicenivå C-B
3,00 meter	750	4,8	Tre i bredden; servicenivå B
3,50 meter	1500	2,4	Fire i bredden; servicenivå B-A
4,00 meter	Over 2000	1,8	Fire i bredden og plass til bredere sykkeltyper; servicenivå A

Resultatene i Tabell 3.4 viser at økende bredde medfører både økt kapasitet og økt servicenivå. I studien til Buch & Greibe (2014) har sykkelveger på 2,75 meter bredde ca. 5-10 % høyere fart enn sykkelveger på 1,75 meter bredde. Den estimerte kapasiteten spriker mye mellom studiene. Faktorer som kan bidra til forskjellene er beskrevet i følgende.

Beregningsforutsetningene: Det er ikke alltid spesifisert hvorvidt kapasiteten gjelder fritt fartsvalg, en standardisert fart eller om det er et anslag på det absolutte maksimum av antall syklist som kan passere per time. Resultater fra studier som har oppgitt både maksimal kapasitet og kapasitet ved fritt fartsvalg, viser at det er enorme forskjeller.

Jevn vs. ujevn trafikkflyt: Kapasitetsberegningene gjelder ved en relativt jevn flyt med syklist. Kommer syklistene i puljer, som f.eks. ved signalregulerte kryss, vil kapasiteten være lavere enn oppgitt i Tabell 3.4. I de tilfellene hvor man har lagt til grunn at det er fritt fartsvalg, vil fartsvalget ikke lenger være fritt når antall syklist nærmer seg den øvre grensen.

Effektiv sykkelvegbredder: Dette er den bredden som syklister kan benytte til sykling. I forhold til den faktiske bredden (mellom oppmerkede linjer og/eller kantstein) vil den effektive bredden som regel være redusert ved gateparkering, kumlokk, skilt, stolper, trær eller andre faste objekter ved siden av sykkelvegen, samt i tunneler, kurver og lignende. Forklaringen er at syklister som regel holder større avstand til kantstein/kantlinje ved sidehindre, parkerte biler mv (jf. avsnitt 3.7). Ved de fleste anbefalinger og kapasitetsberegninger er det ikke oppgitt om de gjelder effektiv eller total bredde, men sannsynligvis gjelder resultatene en situasjon hvor den faktiske også er den effektive bredden.

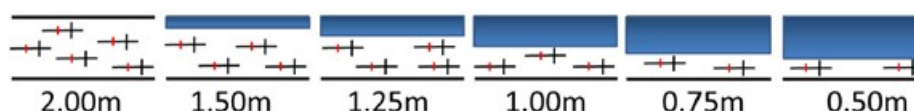
Kapasitet på lengre strekninger vs. i flaskehals: Wierbos et al. (2019) har i en eksperimentell studie undersøkt kapasiteten på sykkelveger ved flaskehals. Den estimerte kapasiteten ligger i den øvre enden eller litt over intervallene som er oppgitt i Tabell 3.4. Antall syklister per time er fra 1800 per time ved 0,50 meter bredde og opptil 6300 per time ved 1,50 meter bredde. I ekte trafikk og på lengre strekninger antar vi at kapasiteten vil være betydelig mindre, bl.a. som følge av ulike forstyrrelser som kan oppstå (f.eks. hindre og ujevnheter på vegen) og fordi syklister trolig ikke sykler like jevnt i ekte trafikk som i en eksperimentell studie på en meget kort strekning.

3.7.4 Hvordan benytter syklister sykkelveg/-feltbredden for å sykle flere i bredden?

Syklister kan utnytte plassen mer effektivt enn biler da de i tillegg til å sykle to i bredden også kan sykle med relativt korte avstander rett etter hverandre.

Hvordan vegbredden utnyttes er forskjellig mellom syklister og biler. Biler kjører som regel enten bak eller ved siden av hverandre og en veg fungerer derfor som regel enten som en ett-, to- eller flerfeltveg (gjelder felt i samme kjøreretning). Kapasiteten øker derfor mest med økning av antall felt og er i langt mindre grad påvirket av kjørefeltbredden.

Wierbos et al. (2019) har gjort en eksperimentell studie med ekte syklister ved flaskehals på en manipulert sykkelveg og observert kjøremønstret ved ulike sykkelvegbredder. På sykkelveger som er bredere enn nødvendig for å sykle én i bredden (over 0,75 meter), men for smale til å sykle ved siden av hverandre (under 1,25 meter), sykler syklister i ulike spor etter hverandre, og de holder kortere avstand enn dersom de hadde syklet rett etter hverandre i samme spor. Dette er illustrert i figur 3.3.



Figur 3.3: Konfigurasjon av syklister som sykler fra venstre til høyre på sykkelveger av ulik bredde.

Ut fra hvordan syklister utnytter sykkelvegbredden, vil man forvente at en økning i bredden vil medføre en økning av kapasiteten også når man ikke øker bredden med hele felt. Det bekreftes i flere eksperimentelle studier (Seriani et al., 2015; Wierbos et al., 2019). Likevel kan man ikke uten videre beregne en gjennomsnittlig sykkelvegbredder per syklister som kan sykle i bredden.

Resultatene kan bare delvis generaliseres til hvordan sykkelveger fungerer i ekte trafikk. Det generelle prinsippet, at syklister kan utnytte plassen ved å sykle i ulike spor etter hverandre med korte avstander, kan man også observere blant syklister i ekte trafikk. Det som derimot neppe lar seg generalisere, er hvor lite plass som er nødvendig for at to kan sykle i bredden; i praksis er det betydelig mer enn 1,25 meter. Den estimerte kapasiteten kan heller ikke uten videre generaliseres. Resultatene gjelder kun flaskehals; i ekte trafikk er det neppe mulig for mange syklister å sykle med så korte avstander på langs og tvers på en lengre sammenhengende strekning.

4 Regelverk

Dette kapitlet oppsummerer regelverket for de ulike løsningene – fortau, GS-veg, sykkelveg, sykkelfelt, sykkeleक्सpressveg og sykkelgate – i de landene som er gjennomgått i denne studien. Mer detaljert informasjon om regelverket fra de enkelte landene, samt kildehenvisninger, finnes i Vedlegg V 3.

4.1 Fortau

4.1.1 Krav og anbefalinger om fortausbredder

Krav til fortausbredder i Norge og andre land er oppsummert i tabell 4.1; mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3.

I Norge beskriver Statens vegvesens håndbok N100 generelle krav til bredden på ferdselssonen avhengig av om fortau har møbleringssone eller ikke (**2,00 meter** uten og **2,50 meter** med møbleringssone). I tillegg kommer 0,50 meter kantsteinsone (0,70 meter ved busslomme), veggsonen (0,30-1,00 meter ifølge V129) og en ev. møbleringssone.

Fortau i boliggate kan være smalere (**1,50 meter**; uspesifisert om kantstein- og veggsoner inngår). For fortau som er del av GS-veg, avhenger minstebredden av antall gående og syklende (**1,50 - 2,50 meter**). Bredden er uavhengig av område- og vegtype.

I de andre landene er det som regel angitt en generell minstebredde for fortau, samt ev. nødvendige tillegg for spesifikke situasjoner. I Tyskland gir man breddetillegg bl.a. for gater med butikkvinduer (+1,00 meter), holdeplasser (+2,50 meter), barnelek (+2,00 meter) og beplantning (+1,00 / +2,00 meter uten / med trær) (se Vedlegg V 3).

En generell anbefaling fra Tyskland er at breddeforholdet fortau-kjørebane-fortau bør være på 30-40-30 for å sikre best mulig trivsel blant fotgjengere; det betyr at fortausbredden bør være 75% av kjørebanebredden, noe som på de aller fleste vegene vil være betydelig bredere enn minstekravet.

Verken antall fotgjengere, trafikkmengde, gatetype eller områdetype inngår i breddekravene i de andre land, unntatt ev. hvis det er «veldig mange» gående (DK, FI, DE). Her er det imidlertid ikke spesifisert verken hva som anses som «veldig mange» eller hvor mye bredden skal økes.

Tabell 4.1: Krav til fortausbredder i Norge og andre land.

	Type fortau	Minste bredde	Bredde inkl.	Kommentar
N	Fortau	2,50 meter	Samlet bredde	Inkl. 0,50 meter kantsteinsone
	Fortau i boliggate	1,50 meter	Samlet bredde	Ingen krav til kantsteinsone
	Fortau med møbleringssone	3,00 meter	Samlet bredde	Inkl. 0,50 meter kantsteinsone og 0,50 meter møbleringssone
	Fortau som del av sykkelveg med fortau	1,50 - 2,50 meter	Samlet bredde	Avhenger av antall gående og syklende i makstimen
DK	Separat løsning	(1,50) 2,50 meter*	Samlet bredde	Antall gående vurderes kun ved meget store fotgjengermengder
	Separat løsning	(1,35) 1,80 meter*	Ferdsselsone	
	Del av GS-veg med separering	(1,00) 1,30 meter*	Ferdsselsone	
SE	Fortau som del av GS-veg med separering	2,00 meter	Samlet bredde	Kan være 1,80 meter hvis ikke del av hovednett og hvis snumuligheter for rullestol; kan unntaksvis være 1,40 meter forbi hindre
FI	Fortau	2,50 meter	Samlet bredde	Bredere hvis det er mange fotgjengere
NL	Fortau ved siden av sykkelveg	1,00 meter	Ferdsselsone	
	Fortau i gate med blandet trafikk	1,80 meter	Samlet bredde	
DE	Fortau	2,50 meter	Samlet bredde	Sikkerhetsavstander mot siden: 0,20m mot bygning/mur, 0,50m mot kjørebane/gateparkering på langs Antall fotgjengere tas hensyn til kun hvis det er «veldig mange» gående Unntak (smalere bredder): Se tabell for Tyskland i Vedlegg V 3.
	Fortau i område med boliger og butikker	3,30 meter	Samlet bredde	

* Tall i fet skrift viser «normale bredder»; tall i parentes er «veiledende minimumsbredder» som frarådes å bruke (jf. Vedlegg V 3).

4.1.2 Sammenheng mellom breddekrav og antall gående

I Norge avhenger breddekravene til fortau både av antall fotgjengere og av antall syklistene når fortauet er en del av «sykkelveg med fortau». I de øvrige landene vi har sett på i denne studien, er det ingen sammenheng mellom antall fotgjengere og breddekrav for fortau. I Danmark, Finland og Tyskland er det kommentarer i regelverket om at antall fotgjengere bør tas hensyn til og bredden økes når det er «mange» fotgjengere, men uten at verken «mange» eller hvor mye bredden skal økes, er spesifisert.

I gatenormalen for Oslo (Oslo bymiljøetaten, 2020) er minste fortausbredde på 3,00 meter (inkl. 0,50 meter kantstein- og 0,50 meter møbleringssone) på såkalte A- og B-gater (gater i indre by og bolig-gater, begge med høy prioritet for gående) og 2,50 på C-gater (transportåre i boligområder i ytre by). For høye antall gående gis følgende breddetillegg til ferdsselssonen som avhenger av antall gående i makstimen i høysesong for gående:

- 800-100 gående: +0,25-0,50 meter
- 1000-2000 gående: +0,50-1,00 meter
- 2000-5000+ gående: +1,00-3,00 meter eller mer.

En eksplisitt sammenheng mellom antall gående og breddekrav har vi ellers kun funnet i noen land som ligger utenfor fokuset i denne rapporten.

Australia: Fowler (2010) anbefaler at fortausbredden bør være på minst 1,50 meter, og på minst 2,00 meter når det er over 150 fotgjengere i makstimen.

Hong Kong: I Hong Kong er det spesifisert detaljerte krav til bredden for tre soner på fortau. I hovedsak er det «gåsonen» som varierer i bredden, fra 2,00 til 4,50 meter. Bredden på møblerings- og beplantingssonen er mellom 1,50 og 4,00 meter. Bredden på sidestripen mot bygninger er på 0,50 meter, uavhengig av områdetype og antall fotgjengere. Detaljene er gjengitt i Vedlegg V 3 under Fortausbredder i andre land.

London: I London gjelder i utgangspunktet de samme minstebreddene som i hele Storbritannia (normalt 2,00 meter; 2,20 meter ved mange gående; TfL, 2010). TfL (2010) gir i tillegg relativt detaljerte anbefalinger for fortausbredder ved ulike nivåer av gangtrafikk. Gangtrafikken er delt inn i tre nivåer (<600, 600-1200, >1200 gående per time). Den anbefalte totale fortausbredden er på henholdsvis 2,90 meter, 4,20 meter og 5,30 meter når fortau har møbleringssone. For fortau uten møbleringssone (kan likevel ha lyktestolper) er minstebredden på henholdsvis 2,60 meter, 3,30 meter og 3,30 meter (samme på de to høyeste nivåene). Breddereanbefalingene gjelder hele fortauet, inklusive 20 cm ved husvegg/mur, 20 cm kantstein og ev. en uspesifisert møbleringssone.

4.1.3 Sammenhengen mellom breddekrav og trafikkmengde / gatetyper

I Norge kan fortausbredden reduseres til 1,50 meter i bolig-gater. I de andre landene som inngår i denne studien, er breddekravene for fortau uavhengige av trafikkmengden på vegen eller av veg- eller gate-type.

I Sverige er minste bredde for gangdelen av sykkelveg med fortau bredere (2,00 meter) når den inngår i hovednettet enn ellers (1,80 meter). Breddekrav for trafikkdeleren mellom sykkelveg med fortau og kjørebane avhenger av trafikkmengden.

I Nederland er minste fortausbredde bredere (1,80 meter) når fortauet ligger inntil en veg med blandet trafikk i kjørebane enn når den ligger inntil en dobbeltrettet sykkelveg (1,00 meter).

I Tyskland er minste fortausbredde bredere (3,30 meter) for fortau på veger med boliger og butikker enn ellers (2,50 meter). I tillegg er det anbefalt å gi breddetillegg i spesifikke situasjoner som bl.a. ved utstillingsvinduer, bussholdeplasser mv.

4.1.4 Fortau ved bussholdeplasser

I Norge er minste fortausbredde ved bussholdeplasser angitt som 2,50 meter i kollektivhåndboken (V123, 2014); det er den samme bredden som for vanlige fortau (se avsnitt 4.1.1) og inkluderer 0,50 meter kantsteinsone.

Spesifikke minstebredder for fortau ved bussholdeplasser er definert i Sverige og Tyskland.

I Sverige er minstebredden for gangforbindelsen mellom plattform og fortau/gangbane 1,80 meter, men anbefalt er 2,00 meter eller ev. bredere for å sikre tilstrekkelig plass til brøytebiler. Ellers er minstebredden for fortau også på 2,00 meter.

I Tyskland er minstebredden som må være fri for hindre, 1,50 meter; ved trikkholdeplasser er det 2,50 meter. 2,50 meter er også minstebredden for fortau generelt (satt sammen av 1,80 meter ferdssone, 0,20 meter mot bygning/vegg og 0,50 meter mot kjørebane). I tillegg er det anbefalt å øke bredden med 2,50 meter ved holdeplasser der det er hensiktsmessig.

I Nederland anbefales for GS-veg å skille areal for gående og syklende ved holdeplasser.

4.1.5 Kantstein mellom fortau og kjørebane

Vi har funnet lite informasjon om kantsteinshøyder i regelverket fra andre land. Normalt er det avvisende kantstein mellom fortau og kjørebane. Høyden på kantstein mellom kjørebane og fortau eller sykkelveg skal være på 7-12 cm i Danmark og Nederland og den er som regel ca. 12 cm i Finland og 10-14 cm i Tyskland. I Tyskland kan kantstein kan være både høyere (opptil 20 cm på større hovedveger) og lavere (0-4 cm eller 4-6 cm på mindre veger/gater med lite trafikk). I Danmark kan det alternativt være en dreneringsrenne med belegningsforskjell i byområder med lav fart.

4.2 Gang- og sykkelveg

GS-veg er i utgangspunktet forbeholdt gående og syklende og det er ikke noe skille mellom areal for gående og sykler, verken fysisk eller visuelt (unntak i Sverige og Nederland, se nedenfor). Elsparkesykler kan som regel bruke GS-veg der de også ellers kan benytte sykkelveger/-felt, som bl.a. i Norge.

GS-veger skal i Norge kun brukes opptil en viss mengde gående og syklende. I de andre land finnes ingen slike krav, unntatt i Sverige hvor GS-veger uten skille mellom gående og syklene kun skal brukes der det er under 500 gående og syklende (til sammen) i løpet av døgnet på hverdager.

Moped og andre motorkjøretøy er ikke tillatt på GS-veg i Norge og heller ikke i de fleste andre land, unntatt Sverige. I Sverige er både GS-veger og sykkelveger tillatt for mopeder (opptil 30 km/t). I Nederland finnes egne kategorier for GS-veger som er og som ikke er tillatt for moped (her omtaler vi kun GS-veger uten moped-trafikk).

Sykeltrafikk er som regel tillatt på GS-veger i begge retninger. Unntak finnes i Danmark og Finland. Her er sykling på GS-veg normalt tillatt i begge retninger, men GS-veger kan være enveisregulert for sykler med skilt. I Finland er en slik løsning formelt klassifisert som enveisregulert sykkelveg som er tillatt å bruke for fotgjengere.

GS-veger kan ha en rekke uheldige virkninger for både sikkerhet, fremkommelighet og opplevd trygghet, især når det er mange gående og syklende (Høye et al., 2015). Fremkommeligheten på GS-veger er generelt dårligere for syklister enn på sykkelveger/-felt, men det avhenger av antall fotgjengere. Teoretisk vil større bredde medføre bedre fremkommelighet ved samme antall syklister og gående.

4.2.1 Krav og anbefalinger om bredde for GS-veger i Norge og andre land

Tabell 4.2 viser en oversikt over breddekrav for GS-veger i Norge og andre land. I Norge er bredden på **2,50 meter** ved få og **3,00** ved flere gående og syklister. De andre land har definert minstebredder. I Danmark er det (som for de øvrige løsningene) oppgitt normale bredder og minstebredder hvor minstebreddene er å betrakte som nødløsninger som helst ikke bør brukes.

Minstebredder på 2,50 er også brukt noen andre land:

- Sverige: Frittliggende GS-veg med lite trafikk
- Tyskland: GS-veg i byområder.

Minstebredder over 2,50 meter gjelder i:

- Danmark: GS-veg med dobbeltrettet sykkeltrafikk (**3,00** meter)
- Finland: Alle GS-veger, med større bredder på viktigere ruter (**3,00-4,50** meter)
- Tyskland: GS-veger som inngår i en sykkelekspress- eller sykkelprioritert rute (se avsnitt 4.7 om sykkelekspressveg) (**3,50-5,00** meter).

Minstebredder under 2,50 meter brukes i:

- Nederland: GS-veg generelt (**2,40** meter); her er GS-veger veldig lite brukt og kan kun brukes langs «distributor roads» med «ekstremt lavt» antall syklister og gående

- Danmark: GS-veg som er enveisregulert for sykkel (**2,20** meter)
- Tyskland: GS-veg utenfor byområder (**2,00** meter; men anbefalt er 2,50 meter).

I Australia har Fowler et al. (2010) utviklet en modell som viser hvilke bredder og valg av løsning som gir best mulig fremkommelighet og komfort for både syklister og fotgjengere. De kom fram til en modell som ligner på kriteriene for GS-veger i Norge:

- Generelt øker breddebehovet med økende antall fotgjengere og syklister (til sammen); GS-veg anbefales med en bredde på opptil 3,00 meter (se figur i tabellen for GS-veger i Vedlegg V 2). Den minste anbefalte bredden er på 2,00 meter når det er under 60 syklister og under 40 fotgjengere i makstimen.
- Overstiger summen av antall fotgjengere og syklister et visst nivå, anbefales å dele vegen opp i sykkelveg (minst 2,50 meter) og fortau (minst 1,50 meter).
- Bredden på både sykkelveg og fortau anbefales å øke ved henholdsvis over 800 syklister (3,00 meter sykkelveg) og over 150 gående (2,00 meter fortau).

Tabell 4.2: Breddekrav for GS-veger i Norge og andre land.

	Type GS-veg	Minstebredde	Tillegg	Kommentar
N	GS-veg	2,50 / 3,00 meter (ikke bredere)	Inkl. kantstein, ev. skulder kommer i tillegg	Bredde avh. av antall gående og syklende Ikke GS-veg hvis >300 syklende eller >15 gående og >15 syklende i makstimen Tunnel: Avstand mellom tunnelvegger 3,50 meter
DK	Enveisreg. for sykkel	(1,80) 2,25 meter*		GS-veg kun ved veldig få gående og syklende og begrenset plass
	Enveisreg. for sykkel, del av sykkelekspress- veg	2,50 meter		
	Dobbeltrettet for sykkel	(3,00) 3,00 meter*		
SE	GS-veg	Min.: 2,50 meter		GS-veg kun langs landeveg; i byer etter søknad hvis under 500 gående og syklende (til sammen) på hverdagsdøgn
FI	Hovedrute	4,00 - 4,50 meter**	+0,25 m asfaltert skulder per side	GS-veg kun når det er få gående og sykler i makstimen
	Regional rute	3,50 - 4,50 meter**		
	Lokal rute	3,00 - 4,50 meter**		
NL	GS-veg	2,40 meter	+0,50 m trafikkdelers mot kjørebane	GS-veg kan ikke brukes i boligområder og langs skoleveger, kan ev. brukes på «distributor roads» med «ekstremt lavt» antall gående og sykler
DE	I byområder	2,50 meter	+0,50 -1,00 m buffer mot gateparkering	Generell anbefaling min. 2,50 meter bredde også utenfor by
	Utenfor byområder	2,00 meter	+1,75 m buffer mot kjørebane	
	Del av sykkelekspress- rute	5,00 meter	Kun utenfor by	
	Del av sykkelprioritert rute	3,50 / 4,00 meter	Gjelder utenfor / i by	

* Tall i fet skrift viser «normale bredder»; tall i parentes er «veiledende minimumsbredder» som frarådes å bruke (jf. Vedlegg V 3).

** Breddekrav avh. av antall gående og sykler per døgn (fra under 1000 til over 4000)

*** Kan være med «visuell separasjon» mellom gående og syklende, i så fall skal bredden fordeles på 0,90 meter for gående og 1,50 meter for sykkel

4.2.2 Tverrprofil for GS-veg

GS-veg i andre land er som regel frittliggende i egen trase eller fysisk atskilt fra kjørebane med trafikkdel eller en annen type buffer. Sistnevnte er mest typisk langs landeveger.

Langs bygater brukes som regel ikke GS-veg i andre land. I Nederland kan GS-veg ligge inntil kjørebane (med 0,50 trafikkdel mellom kjørebane og GS-veg), men dette er en svært lite brukt løsning.

4.3 Sykkelveg med sykling tillatt i begge retninger

I Norge og Sverige er sykling på sykkelveg i utgangspunktet tillatt i begge retninger, men sykkelveg kan enveisreguleres (se avsnitt 4.4 om enveisregulert sykkelveg). I de andre land som vi har sett på her, er sykkelveger i utgangspunktet enveisregulert, men sykling i begge retninger kan unntaksvis tillates.

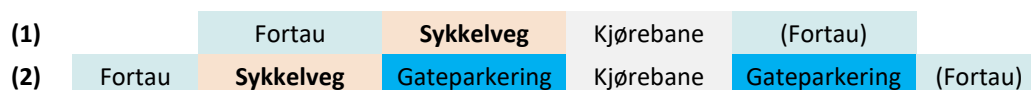
I Danmark, Finland og Tyskland stilles strenge krav til situasjoner hvor dobbeltrettet sykkelveg kan brukes, bl.a. at det er den eneste muligheten for å skape en forbindelse for syklister og at det er ingen eller få kryss på strekningen. Generelt er det frarådet å tillate sykling i begge retninger, og det pekes spesielt på at det er utfordrende å finne en utforming i kryss som ikke er forbundet med en betydelig økning i risiko. De største problemene i kryss er knyttet til at syklister kan komme fra «feil» retning, sett fra bilistenes perspektiv. Bilister som kommer fra en sideveg eller som skal svinge inn i en sideveg, forventer som regel ikke syklister som sykler mot bilenes kjøreretning. Dette kan føre til forvirring og misforståelser rund hvem som har vikeplikt, samt at bilistene ofte ikke oppdager syklister. Slike konflikter kan oppstå uavhengig av om sykkelvegen er vikepliktsregulert i kryss eller ikke (Høye et al., 2015).

I Sverige er de aller fleste sykkelvegene dobbeltrettet, men nyere sykkelveger bygges ofte som envegsregulert sykkelveg, især i større byer.

I Nederland er sykkelveg med dobbeltrettet sykkeltrafikk en standardløsning for «bicycle highways» som har en generelt høy standard med bredder på 3,00 eller 4,00 meter per retning. De ligger som regel i en egen trase og unngår dermed de problemene i kryss som ofte oppstår på dobbeltrettet sykkelveg når den ligger inntil en bilveg.

4.3.1 Tverrprofil for dobbeltrettet sykkelveg

Dobbelrettet sykkelveg kan være frittliggende eller langs en bilveg mellom kjørebane og fortau. I Danmark, Finland og Tyskland stilles strenge krav til når dobbeltrettet sykkelveg kan anlegges inntil bilveg, og løsningen er veldig lite brukt av både sikkerhets- og fremkommelighetshensyn. Dobbelrettede sykkelveger kan ligge enten direkte mellom kjørebane og fortau (ev. med trafikkdel mellom kjørebane og sykkelveg) eller mellom gateparkering og fortau. De to alternativene kan skjematisk skisseres slik:



I Danmark skal det som regel være en trafikkdel på 1 meter bredde mellom dobbeltrettet sykkelveg og kjørebane; unntak er mulig der det er f.eks. rekkverk for å beskytte syklister.

I tillegg kan dobbeltrettet sykkelveg føres i egen trase, ev. med fortau inntil sykkelvegen. I Nederland skal dobbeltrettet sykkelveg føres enten i eget trase eller med en trafikkdel mot kjørebane, hvor trafikkdelbredden avhenger av bl.a. fartsgrensen. Dobbelrettet sykkelveg av typen «Bicycle highway (V4)» (høy standard) føres som regel i eget trase.

4.3.2 Krav og anbefalinger om bredde for sykkelveger hvor sykling er tillatt i begge retninger i Norge og andre land

Tabell 4.3 viser krav og anbefalinger om bredde for sykkelveger med sykkeltrafikk i begge retninger i Norge og andre land, samt hvordan sykkelvegen skal være separert fra kjørebane, fortau og gateparkering. Mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3. Separering fra kjørebane og fortau er også beskrevet i avsnitt 4.9 Sikkerhetsavstander og breddetillegg.

I Norge skal bredden være på minst 2,50 eller 4,00 meter, avhengig av antall syklistene og gående. Dette gjelder den samlede bredden, dvs. begge kjøreretningene til sammen. Omtrent den samme bredden kreves i de andre land under spesifikke forutsetninger:

- Sykkelveg som inngår i sykkelspressvei (3,00-4,00 meter; DK)
- Sykkelveg på hovedrute (3,00 meter) eller med høyest standard (3,50-4,00 meter, avhengig av antall syklistene; FI)
- Sykkelveg med 150 eller flere syklistene i maks-timen (3,50 / 4,50 meter; NL).
- I USA anbefales 3,70 meter bredde for alle dobbeltrettede sykkelveger (med en minstebredde på 2,43 meter¹).

Større bredder kreves kun i Nederland og på sykkelspressveger i Tyskland:

- Nederland, sykkelveg i egen trase («Solitary cycle path») med over 350 syklistene i makstimen (4,50 meter)
- Nederland, bicycle highway med høy standard i egen trase (3,00 / 4,00 meter per kjøreretning med / uten skille mellom kjøreretninger)
- Tyskland, dobbeltrettet sykkelveg som del av «sykkelspress-rute»: 4,00 meter, ev. bredere hvis det er over 500-1000 syklistene per time.

Flere land tillater smalere bredder for sykkelveg med sykling i begge retninger:

- Frittliggende, del av sykkelveg med fortau (1,60 / 1,80 meter; SE)
- Lav standard og under 150 syklistene per time (1,50-2,50 meter; NL)
- Med kantstein mellom sykkelveg og fortau (2,10 meter; SE)
- Alle dobbeltrettede sykkelveger (2,40, men anbefalt minst 3,00 meter; DE).
- Regional/lokal rute (2,50-3,00 meter; FI)
- Del av «delt sti» (omtrent som sykkelveg med fortau) (2,70 meter, DK).

¹ <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/cycle-tracks/two-way-cycle-tracks/>

Bredden på infrastruktur for gående og syklende

Tabell 4.3: Breddekrav for sykkelveg (dobbeltrittet) i Norge og andre land.

Navn	Minste bredde	Tillegg	Kommentar	Skilt fra ...
N Sykkelveg med fortau	2,50 / 4,00 meter	Inkl. kantsteinsklaring	Avh. av <u>sykkeltrafikk</u> i makstimen: 300-1500 / >1500	<u>Fortau</u> : Ikke-avvisende kantstein (2-4 cm, skrått/avrundet) <u>Kjørebane</u> : Trafikkdeler 1,50 / 3,00 meter (fgr. 50-60 km/t / 70-80 km/t); smalere hvis med rekkverk <u>Mellom kjøreretninger</u> : Uspes., ev. gul stiplet linje
Sykkelveg (Oslo)	3,00 - 4,00 meter	Inkl. kantsteinsklaring	Avh. av <u>sykkeltrafikk</u> i makstimen: Fra <400 til >900 syklende, se tabell i Vedlegg V 3	<u>Fortau</u> : Ikke-avvisende kantstein <u>Kjørebane</u> : Kantstein, grøft, rekkverk ...
DK Dobbeltr. cykelsti	2,50 meter	ev. +0,30m mot rekkverk	Minste er samme som «Normal» bredde i DK; maks. bredde i kryss er 3,00 meter	<u>Fortau</u> : Kantstein_(uspes. type) <u>Kjørebane/gateparkering</u> : Trafikkdeler 0,50-2,00 meter (se Vedlegg V 3) <u>Mellom kjøreretninger</u> : Hvit stiplet linje, kan være heltrukken i spesielle situasjoner
Del av sykkellekspressveg	3,00 - 4,00 meter			
SE Cykelbana	1,80 meter	+0,30 meter på bro	Anbefalte bredder avh. av antall syklist: 2,20 / 3,00 / 4,20 meter (ev. med tillegg ved fortau med kantstein)	<u>Fortau</u> : Ulike muligheter <u>Husvegg</u> : Min. 2,50 meter <u>Kjørebane</u> : Trafikkdeler 0,80 meter; 1,10 meter mot gateparkering <u>Mellom kjøreretninger</u> : Uspes; anbefalt hvit stiplet linje ved bredde over 2,50 meter
... hvis kantstein mot fortau	2,10 meter			
... frittliggende	1,60 meter			
FI Sykkellekspressveg	3,50-4,00 meter		Bredden avh. av <u>antall syklist</u> (<1500 / 1500-2500 / >2500 per døgn) og type rute, se tabell i Vedlegg V 3	<u>Fortau</u> : Oppmerking, belegningsforskjell, kantstein eller trafikkdeler (>0,75 meter) <u>Kjørebane</u> : Kantstein / trafikkdeler <u>Mellom kjøreretninger</u> : Hvit oppmerket linje / ingenting
Hovedrute	3,00 meter			
Regional / lokal rute	2,50 -3,00 meter			
NL Solitary cycle path (V2)	1,50 / 2,50 / 3,50 / 4,50 meter	+ asfaltert skulder (<3m)	Avh. av <u>antall syklist</u> per time: 0-50 / 50-150 / 150-350 / >350 syklist	(egen trase) <u>Mellom kjøreretninger</u> : Hvit oppmerket linje
NL Bicycle highway (V4)*	6,50 meter (med trafikkdeler) / 8,00 meter (uten trafikkdeler)	+0,30-0,50m asfaltert skulder +0,50m ved høye kantstein mv.	<u>Antall syklist</u> : Breddetillegg/-fratrekk for >3000 / <1000 sykler per døgn (0,50-1,00m)	(egen trase) <u>Mellom kjøreretninger</u> : Hvit oppmerket linje / trafikkdeler (0,50 meter)

Bredder på infrastruktur for gående og syklende

Navn	Minste bredde	Tillegg	Kommentar	Skilt fra ...
NL Segregated cycle path (V16)	2,60–5,20 meter	+ asfaltert skulder	Avh. av <u>antall sykklister</u> /time: Fra 0-50 til >350 sykklister (begge retninger)	<u>Fortau</u> : Ulike varianter (se Vedlegg V 3) <u>Kjørebane</u> : Trafikkdel 0,35 meter, bredere ved fartsgrense 50 km/t eller høyere <u>Mellom kjøreretninger</u> : Hvit stiplet linje
DE Radweg	2,40 meter (anbefalt 3,00 meter)	Inkl. sikkerhetssone		<u>Fortau</u> : Oppmerking, kantstein,... (se avsnitt 4.9.3) <u>Kjørebane</u> : Varierer. <u>Gateparkering</u> : +0,75 meter buffer. <u>Mellom kjøreretninger</u> : Uspesifisert
Radweg, del av sykkelspress- / sykkelprioritert rute	4,00 / 3,00 meter		Ekspressrute: 4 sykler i bredden Prioritert rute: 3 sykler i bredden Breddetillegg ved mange sykklister (se avsnitt 4.7 sykkelspressveg)	<u>Kjørebane</u> : 1,00 meter (i by) / 2,75 meter (langs landeveg)

4.3.3 Sammenheng mellom antall syklistere og breddekrav

Minstekravene til sykkelveggbredde avhenger av antall syklistere i Norge, Finland og Nederland. Ingen sammenheng mellom breddekrav og antall syklistere finnes i Danmark, Sverige og Tyskland.

4.3.4 Skille mellom sykkelveg og fortau, kjørebane og gateparkering

Dobbeltråttet sykkelveg bygges ofte i en egen trase. I Danmark, Tyskland og Nederland brukes dobbelttråttede sykkelveger i hovedsak i egen trase og kun unntaksvis inntil en bilveg. I Nederland finnes én type dobbelttråttet sykkelveg (av tre ulike typer) som ligger inntil en bilveg.

Der en dobbelttråttet sykkelveg ligger inntil en kjørebane, krever de fleste land en trafikkdeler. Unntak er Finland og Tyskland hvor det prinsipielt også kan være bare kantstein. Dette er nærmere beskrevet i avsnitt 4.9.2.

Trafikkdelerbredden varierer; minstebredden er på 0,50 meter i Danmark, 0,80 meter i Sverige, og 0,35 meter i Nederland (gjelder «segregated cycle path»). Trafikkdelere kan forsterke de sikkerhetsmessige problemene med dobbelttråttede sykkelveger i kryss som at siktforholdene blir vanskeligere og at vikepliktsforholdene kan være vanskelige å oppfatte (Celis Consult, 2014; Høye, 2017).

Hvordan sykkelveger som ligger inntil fortau, er skilt fra fortauet, er beskrevet i avsnitt 4.9.3 under Sikkerhetsavstander og kantstein.

4.3.5 Skille mellom kjøreretninger på sykkelveg med sykling i begge retninger

Som skille mellom kjøreretningene på sykkelveg med sykling i begge retninger benyttes som regel en stiplet hvit linje (gul i Norge). I Danmark kan det brukes en heltrukken linje i spesielle situasjoner som f.eks. i krappe kurver. I Sverige og Tyskland varierer praksisen; her finnes også en del dobbelttråttede sykkelveger uten oppmerket skille mellom kjøreretningene. I Sverige anbefales en hvit stiplet linje ved sykkelveggbredder over 2,50 meter.

Dobbeltråttede sykkelveger uten oppmerket skille mellom kjøreretningene må likevel være skiltet, slik at det fremgår at sykling er tillatt i begge retninger, ellers er sykkelveger kun tillatt for sykling i én retning (gjelder ikke i Sverige hvor sykling i utgangspunktet er tillatt i begge retninger, med mindre noe annet er skiltet).

I Tyskland og Sverige hvor en oppmerket midtlinje ikke er obligatorisk, er breddekravene uavhengige av om det er en midtlinje eller ikke.

I Nederland brukes som regel også en hvit stiplet linje, men på sykkelveger med høy standard (Bicycle highway) kan man også bruke trafikkdeler med en minstebredde på 0,50 meter (f.eks. midtrabatt med beplantning). Uten en slik midtdeler må kjørefeltene være bredere (4,00 meter per retning) enn med midtdeler (3,00 meter per retning).

4.4 Enveisregulert sykkelveg

I Norge er enveisregulert sykkelveg (med fortau) tatt inn i N100 i 2021 (beskrevet i vedlegg til N100). Dette er den samme løsningen som «opphøyd sykkelfelt» i Oslo med samme breddekrav, og ellers omtrent samme krav til bruk og utforming. Enveisregulert sykkelveg i Norge er skilt fra både kjørebane og fortau med kantstein.

Ellers er sykkelveger i Norge i utgangspunktet tillatt for sykling i begge retninger; enveisregulert sykkelveg krever derfor skilting med både pil og innkjøring forbudt, på samme måte som for enveisregulerte gater.

I de andre land, unntatt Sverige, er sykkelveger i utgangspunktet enveisregulert. De kan være skilt fra fortau med kantstein, oppmerking eller fysiske tiltak som f.eks. trær, sykkelparkering eller lignende. De kan også ligge mellom gateparkering og fortau. Dobbeltrøttet sykkeltrafikk på sykkelveger langs bilveg i byer tillates kun unntaksvis under spesifikke forutsetninger i andre land.

Her oppsummerer vi derfor kravene fra Norge og andre land om (enveisregulerte) sykkelveger, både med og uten fortau inntil sykkelvegen.

4.4.1 Tverrprofil for enveisregulert sykkelveg i tverrprofilen

Enveisregulert sykkelveg kan være plassert i vegens tverrprofil (1) mellom kjørebane og fortau, ev. med trafikkdeler mellom sykkelveg og kjørebane, eller (2) mellom gateparkering og fortau (ikke anbefalt i Norge, men vanlig i andre land, f.eks. Tyskland):

(1)		Fortau	Sykkelveg	Kjørebane	Sykkelveg	Fortau	
(2)	Fortau	Sykkelveg	Gateparkering	Kjørebane	Gateparkering	Sykkelveg	Fortau

Det kan være trafikkdelere eller andre typer buffer både mellom kjørebane og sykkelveg og mellom gateparkering og sykkelveg. I Nederland skal det være trafikkdelere mellom sykkelveg av typen «Solitary cycle path (V16)» og kjørebane, hvor bredden avhenger bl.a. av fartsgrensen.

Sykkelveg og fortau er som regel kun skilt med kantstein eller oppmerking.

I tillegg kan enveisregulert sykkelveg føres i egen trase, ev. med fortau inntil sykkelvegen. Ved føring i egen trase er imidlertid dobbeltrøttet sykkelveg mer vanlig.

På veger med gateparkering hvor sykkelarealet skal ligge mellom gateparkering og fortau, brukes som regel sykkelveg, ikke sykkelfelt.

4.4.2 Krav og anbefalinger om bredde for enveisregulerte sykkelveger i Norge og andre land

Tabell 4.4 viser krav og anbefalinger om bredden av enveisregulerte sykkelveger i Norge og andre land, samt hvordan sykkelvegen skal være separert fra kjørebane, fortau og gateparkering. Mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3. Separering fra kjørebane og fortau er også beskrevet i avsnitt 4.9 Sikkerhetsavstander og breddetillegg.

Minstebredden varierer mellom 1,30 i Sverige (når det ikke er fortau inntil sykkelvegen) og i Danmark (for sykkelveg som del av sykkelveg med fortau med lite trafikk) og 2,50 meter i Finland (for sykkelveg på hovedrute i Finland) og Nederland (der det er opptil 750 syklistere per time). Sykkelveger med over 750 syklistere per time i Nederland skal være minst 3,50 meter brede. De fleste minstebredder ligger under kravet i Norge på 2,20 meter.

Forskjellige bredder for sykkelveger med og uten fortau er oppgitt i Sverige og Tyskland. I Sverige skal sykkelveger med fortau være bredere enn uten fortau. I Tyskland er det omvendt; her gir man i anbefalingene et breddetillegg når en sykkelveg ikke ligger inntil et fortau. Sykkelveg og fortau er i Tyskland som regel kun skilt med oppmerking eller andre lett overkjørbare tiltak, mens de i Sverige er skilt med høydeforskjell og kantstein (jf. avsnitt 4.9.3).

Bredder på infrastruktur for gående og syklende

Tabell 4.4: Breddekrav for enveisregulert sykkelveg i Norge og andre land.

	Navn	Minste bredde	Anbefalt	Kommentar	Skilt fra...
N	Enveiesregulert sykkelveg med fortau	2,20 meter			<u>Fortau</u> : Kantstein (2-4 cm høyde) <u>Kjørebane</u> : Kantstein (10 cm høyde) <u>Gateparkering</u> : Ikke anbefalt
DK	Cykelsti	1,80 meter	2,25 meter		<u>Fortau</u> : Kantstein eller trafikkdeler <u>Kjørebane</u> : Kantstein eller trafikkdeler <u>Gateparkering</u> : Kantstein eller trafikkdeler
	Del av "delt sti"	1,30 meter	1,70 meter	Kun ved lite gang- og sykkeltrafikk	<u>Fortau</u> : Oppmerking, ikke kantstein/høydeforskjell <u>Kjørebane</u> : Kantstein eller trafikkdeler <u>Gateparkering</u> : Kantstein eller trafikkdeler
SE	Cykelbana	1,30 meter	+0,30 meter på bro	Tillatt for moped	<u>Fortau</u> : Ulike muligheter, bl.a. oppmerking, kantstein (6 cm høyde), belegningsforskjell <u>Kjørebane</u> : 0,30 meter trafikkdeler <u>Gateparkering</u> : 1,10 meter
	... hvis fortau med kantstein inntil sykkelvegen*	1,60 meter		Anbefalt bredde 1,50 (ev. pluss tillegg ved fortau med kantstein)	
FI	Sykkelveg, hovedrute	2,00-2,50 meter		Bredder avh. av antall syklistere (<500 / 500-2500 / >2500 per døgn) og type rute	<u>Fortau</u> : Ulike muligheter: Oppmerking, belegningsforskjell, kantstein eller trafikkdeler (>0,75 meter) <u>Kjørebane</u> : Kantstein eller trafikkdeler
	Regional rute	1,75-2,50 meter			
	Lokal rute	1,50-2,25 meter			
NL	Segregated cycle path	2,30 / 2,30-3,50 / 3,50-3,60 meter		Bredde avh. av antall syklistere (0-150 / 150-750 / >750 per time)	<u>Kjørebane</u> : Kantstein eller trafikkdeler (avh. av fartsgrense)
DE	Sykkelveg uten fortau	1,50 meter	2,00 meter	Som regel obligatorisk å bruke for syklistere; ikke obligatorisk hvis breddekrav ikke er oppfylt	<u>Fortau</u> : Oppmerking, kantstein,.... (se avsnitt 4.9.3) <u>Kjørebane</u> : Kantstein (eller ev. trafikkdeler, gateparkering) <u>Gateparkering</u> : +75m buffer
	Sykkelveg inntil fortau (som «delt sti» i DK)	1,50 meter			
	Sykkelveg, del av sykkelspress- / sykkelprioritert rute	3,00 / 2,50 meter		Ekspressrute: 3 sykler i bredden Prioritert rute: 2 tosporete sykler i bredden Breddetillegg ved mange syklistere (se avsnitt 4.7 sykkelspressveg)	<u>Kjørebane</u> : 1,00 meter (i by) / 2,75 meter (langs landeveg)

* Ingen breddetillegg (dvs. 1,30 meter minstebredde) hvis fortau uten høydeforskjell/kantstein inntil sykkelvegen.

4.4.3 Skille mellom enveisregulert sykkelveg og fortau, kjørebane og gateparkering

Om skillet mellom enveisregulert sykkelveg og fortau, kjørebane og gateparkering sier kravene fra andre land følgende (mer detaljert om trafikkdelere mv. i avsnitt 4.9):

- **Mot fortau:** Som regel kantstein som kan krysses med sykkel; kan i andre land enn Norge også være belegningsforskjell, oppmerking eller trafikkdeler (se avsnitt 4.9.3 om skille mellom sykkelveg og fortau).
- **Mot kjørebane:** Kantstein eller trafikkdeler.
- **Mot gateparkering:** Buffer på 1,10 meter (SE) / 0,75 meter (DE).

Dette er nærmere beskrevet i avsnitt 4.9.

4.5 Sykkelfelt

4.5.1 Tverrprofil for sykkelfelt

Sykkelfelt ligger som regel enten (1) mellom kjørebane og fortau eller (2) mellom kjørebane og gateparkering. I enkelte tilfeller kan sykkelfelt ligge (3) mellom gateparkering og fortau (3):

(1)		Fortau	Sykkelfelt	Kjørebane	Sykkelfelt	Fortau	
(2)	Fortau	Gateparkering	Sykkelfelt	Kjørebane	Sykkelfelt	Gateparkering	Fortau
(3)	Fortau	Sykkelfelt	Gateparkering	Kjørebane	Gateparkering	Sykkelfelt	Fortau

Sykkelfelt mellom gateparkering og fortau finnes f.eks. i Finland og Danmark; i Norge er dette ikke en normert løsning, her bruker man kun variant (1) og (2).

Når sykkelfelt ligger inntil gateparkering, er det som regel i tillegg en oppmerket trafikkdeler mellom sykkelfelt og gateparkeringen (se avsnitt 4.9). Ellers er det kantstein mellom sykkelfelt og fortau.

Når sykkelfeltet ligger mellom gateparkering og fortau (3), kan dette medføre problemer for vinterdriften. I Danmark er dette nevnt som en spesiell utfordring at det må være tilstrekkelig plass både til å gjennomføre driften og til snøopplag.

4.5.2 Krav og anbefalinger om sykkelfeltbredder i Norge og andre land

Krav til sykkelfeltbredde i Norge og andre land er oppsummert i tabell 4.5; mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3. I Norge skal sykkelfelt være mellom 1,50 og 2,00 meter brede, og 1,80 til 2,00 meter når fartsgrensen er 50 km/t og ÅDT over 8000. I Oslo skal sykkelfelt være minst 2,20 meter brede.

I de andre landene er minstebreddene for det meste som i Norge, mellom 1,50 og 2,00 meter.

Breddekravene for sykkelfelt er i de fleste land formulert som minimumskrav. I Norge er breddekrav formulert som «skal utformes med bredde 1,50-2,00 meter» (N100, 2021, krav 2.39). I Finland, Nederland og Tyskland er det definert anbefalte bredder i tillegg til minimumsbredden. I Sverige er det eksplisitt frarådet å bygge sykkelfelt på over 2,00 meter på veier uten kantstein (i praksis betyr det i hovedsak på landeveger) for å unngå at sykkelfelt skal forveksles med vanlige kjørefelt.

Ingen av de andre landene har en minstebredde for sykkelfelt på under 1,50 meter, unntatt Finland hvor minstebredden på lokale ruter er 1,25 meter (men anbefalt bredde er 1,75-2,25 meter). I Tyskland er det ikke spesifisert minstekrav for bredden på sykkelfelt som ikke er obligatoriske å bruke for syklist (anbefalt over 1,25 meter, helst 1,50 meter).

De fleste minstebredder er på inntil 2,00 meter. En minstebredde på 2,00 meter gjelder i Sverige i bygater uten gateparkering og på landeveger med fartsgrense 80 km/t. I Finland er minstebredden på 2,00 eller 2,25 meter på hovedruter, avhengig av fartsgrense og antall syklist, og på lokale ruter med fartsgrense 50-60 km/t eller fartsgrense 40 km/t og over 1000 syklist i døgnet.

Tyskland har betydelig bredere minstebredder for sykkelfelt som inngår i sykkelspressveger (2,75 eller 3,25 meter, avhengig av type sykkelspressveg). Disse er imidlertid ikke direkte sammenlignbare med norske sykkelfelt. I Tyskland er disse sykkelfeltene pålagt å bruke for syklist, og de er avgrenset fra kjørebanelen med en heltrukken hvit linje som det ikke er lov å krysse, verken for sykler (heller ikke til forbisykling) eller for biler. Sykkelfelt som ikke er pålagt å bruke og som er avgrenset fra kjørebanelen med stiplet linje (som i Norge), skal være minst 2,00 meter brede dersom de inngår i en sykkelspressveg, men dette er ikke en anbefalt løsning for sykkelspressveger.

I Nederland anbefaler CROW (2015) en minstebredde for sykkelfelt på 1,7 meter for å gjøre det mulig å sykle forbi innenfor sykkelfeltet.

4.5.3 Sammenheng mellom breddekrav for sykkelfelt og andre faktorer

I flere land varierer minstebredden for sykkelfelt, avhengig av:

- Om det er gateparkering ved siden av sykkelfeltet (SE)
- Fartsgrense utenfor by (SE)
- Type sykkelrute, antall syklist og fartsgrense (FI)
- Høy trafikkmengde (DE)
- Om de er pålagt å bruke for syklist (DE).

At minstebredden i Tyskland avhenger av om sykkelfelt er pålagt å bruke, innebærer at kun sykkelfelt som oppfyller minstekravet, er obligatoriske for syklist. Smalere sykkelfelt kan, men må ikke benyttes, men også for disse gjelder grunnleggende sikkerhetskrav. I Nederland er det i prinsippet også mulig å installere sykkelfelt under minstebredden. Sykkelfeltlinjen er da stipler og bruken av sykkelfeltet er ikke obligatorisk («advisory cycle lanes»). Anbefalingen i Nederland er i hovedsak at man velger mellom sykkelfelt som oppfyller breddekrav og blandet trafikk, men i enkelte situasjoner kan smalere sykkelfelt være den foretrukne løsningen.

Tabell 4.5: Breddekrav for sykkel felt i Norge og andre land.

Navn	Minste bredde	Tillegg / anbefaling / maks.bredde	Kommentar	Skilt fra ...
N	Sykkelfelt	1,50-2,00 meter	Inkl. 0,25 meter kantsteinsklaring	Breddekrav er anbefalt bredde (ikke min.) <u>Kjørefelt:</u> Stiplet sykkel feltlinje (0,20 meter) <u>Gateparkering:</u> +1,0 meter buffer
	Fgr. 50 km/t og ÅDT>8000	1,80-2,00 meter	Trolig inkl. halvparten av sykkel feltlinje	
	Sykkelfelt i Oslo	2,20 meter		
DK	Cykelbane	1,50 meter	Inkl. 0,30 meter kantlinje	Obligatorisk for syklist er og små mopeder <u>Kjørefelt:</u> 30 cm heltrukken kantlinje <u>Gateparkering:</u> (ikke anbefalt)
SE	Cykelfält (by), uten gateparkering	2,00 meter	Inkl. halvparten av sykkel feltlinje	<u>Kjørefelt:</u> Sykkel feltlinje (stiplet) <u>Gateparkering:</u> Kompliserte regler for avstand mellom sykkel felt og kantstein
	... med gateparkering	1,50 meter	Inkl. halvparten av sykkel feltlinje	
	Cykelfält (landeveg), fartsgr. 60-70 km/t	1,75 meter	Anbef. maks.: 2,00 meter Inkl. sykkel feltlinje	
	Cykelfält (landeveg), fartsgr. 80 km/t	2,00 meter	Anbef. maks.: 2,00 meter Inkl. sykkel feltlinje	
FI	Hoved-/regional rute	1,50-2,00 meter	<u>Anbefalt</u> 2,00-2,25 meter	Avh. av <u>antall syklist er</u> (over/under 100/døgn), fartsgr. og type rute <u>Kjørefelt:</u> Stiplet sykkel feltlinje <u>Gateparkering:</u> +0,75 meter buffer
	Lokal rute	1,25-2,00 meter	<u>Anbefalt</u> 1,75-2,25 meter	
NL	Sykkelfelt (V15)	1,70 meter	<u>Anbefalt</u> 2,00-2,25 meter Sykkel feltlinje kommer i tillegg	<u>Kjørefelt:</u> Stiplet sykkel feltlinje <u>Gateparkering:</u> +0,50 meter buffer mot gateparkering (ikke anbef. ved gateparkering)
DE	Sykkelfelt som er pålagt å bruke (Radfahrstreifen)	1,50 meter	<u>Anbefalt</u> 1,85 meter Inkl. 0,30 meter sykkel feltlinje +økt bredde / buffer ved mye biltrafikk	Obligatorisk bruk for syklist er <u>Kjørefelt:</u> Heltrukken linje (0,25 meter); trafikkdeler ved mye biltrafikk <u>Gateparkering:</u> 0,50 m buffer (anbefalt 0,75m)
	Sykkelfelt, ikke pålagt å bruke (Schutzstreifen)	«Bred nok»	<u>Anbefalt</u> 1,25 eller 1,50 meter	
	Radfahrstreifen, del av sykkel ekspress-/prioritert rute (kun i by)	3,25 / 2,75 meter		

4.5.4 Krav og anbefalinger om sykkelfeltbredder i land utenfor Europa

Tabell 4.6 viser anbefalte og minstebredder for sykkelfelt i andre land, for det meste USA, basert på en gjennomgang av internasjonalt regelverk av Yan et al. (2018). Minstebredden i de aller fleste land er 1,20–2,00 meter; anbefalte bredder er på opptil 2,50 meter. De ekstremt brede sykkelfeltene i Kina kan trolig ikke sammenlignes med norske sykkelfelt. Amerikanske og australske sykkelfelt kan ofte sammenlignes, selv om man i USA ofte bruker «buffered bicycle lanes» som har et fysisk skille mellom sykkelfelt og kjørebane (i oversikten er det ikke spesifisert hvilke typer sykkelfelt anbefalingene gjelder).

Tabell 4.6: Breddekrav for enveisregulert sykkelveg i land utenfor Europa (Yan et al., 2018).

Guide	City/State/Country	Year	Minimum		Recommended		Country or Region
			British Unit (ft)	Metric (m)	British Unit (ft)	Metric (m)	
Bicycle facility manual [11]	Minneapolis	2009	5.0	1.5	5.0–6.0	1.5–1.8	North America
Wisconsin Bicycle Facility Design Handbook [12]	Wisconsin	2009	5.0	1.5	5.0	1.5	
Bikeway Facility Design Manual [13]	Portland	2010	6.5	2.0	6.5–8.2	2.0–2.5	
Urban Bikeway Design Guide [14]	US	2011	5.0	1.5	5.0–7.0	1.5–2.1	
Guide for the Development of Bicycle Facilities [3]	US	2012	4.0	1.2	5.0	1.5	
Recommended Bicycle Lane Widths for Various Roadway Characteristics [15]	US	2014	4.0	1.2	5.0	1.5	
Separated Bike Lane Planning and Design Guide [16]	US	2015	5.0	1.5	7.0	2.1	
Geometric Design Guide for Canadian Roads [4]	Canada	1999	4.5	1.4	4.5–9.0	1.4–2.7	
Haliburton County Cycling Master Plan Final Report [17]	Haliburton	2008	3.0	0.9	3.0–5.25	0.9–1.6	
Design Manual for Bicycle Traffic [5]	The Netherlands	2007	5.0	1.5	5.0–8.2	1.5–2.5	
London Cycling Design Standards [6]	London	2010	4.0	1.2	4.0–5.0	1.2–1.8	
Collection of Cycle Concepts 2012 [7]	Denmark	2012	6.6	2.0	7.2	2.2	
Cycling Aspects of Austroads Guides [8]	Australia	2014	4.9	1.5	4.9–8.2	1.5–2.5	Australia
Code for Design of Urban Road Engineering [18]	China	2012	11.5	3.5	-	-	China
Guide for Planning and Design of Walking and Bicycle Traffic System [9]	China	2013	8.2	2.5	8.2–19.7	2.5–6.0	
Code for Planning & Design on Urban Road Space [19]	Beijing	2014	9.8	3.0	11.5	3.5	
Shanghai Street Design Guidelines [20]	Shanghai	2016	8.2	2.5	11.5	3.5	

4.6 Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate

Breddekrav for sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulerte gater i Norge og andre land er oppsummert i tabell 4.7; mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3.

Sykling mot kjøreretningen i enveisregulerte gater har ulike typer løsninger i ulike land, og kravene er derfor ikke direkte sammenlignbare.

Tabell 4.7: Breddekrav for sykkelfelt i Norge og andre land.

	Navn	Breddekrav	Type løsning
N	En- og tosidig sykkelfelt	Sykkelfelt: 1,50-2,00 meter Kjørefeltbredde min. 3,5 meter	Sykkelfelt (en- eller tosidig)
DK	Tilladt sykling mod ensretningen	Avh. av type løsning, samme som ellers for samme løsning	Ulike løsninger kan brukes
SE	-	(ingen spesifikke breddekrav)	
FI	Sykkelfelt (ensidig)	Hele kjørebane: 4,5 meter Sykkelfelt: Ingen breddekrav	Oppmerket sykkelfelt kun på de første og siste meterne før og etter kryss
NL	Sykkelfelt	Som vanlig sykkelfelt: 1,70 meter (anbefalt 2,00-2,25 meter)	Vanlig sykkelfelt (ingen spesifikke krav / anbefalinger i enveiskjørt gater)
DE	Sykkelfelt (ensidig)	Hele kjørebane: «Tilstrekkelig bredde», 3,5 meter ved buss eller tungtrafikk «Schutzraum»: Ingen breddekrav	Det kan anlegges en «Schutzraum» («beskyttelsessone») for syklistene som kan sammenlignes med «advisory bicycle lanes».

4.7 Sykkelekspressveg

En sykkelekspressveg kan være en standardisert løsning for syklistene med definerte krav til bredde og utforming. Slike løsninger er definert i Nederland og Finland. Sykkelekspressveg kan imidlertid også være et planleggingsprinsipp med retningslinjer for hvordan det skal tilrettelegges for sykling i relativt høy fart over lengre sammenhengende strekninger med ulike løsninger. Dette er tilfelle i Danmark og Tyskland.

I Norge er det noe midt imellom. Sykkelekspressveg er ikke beskrevet som egen løsning i N100. Ifølge Sykkelhåndboka (2014) er sykkelekspressveger sykkelveger med høy standard som er utformet etter følgende prinsipper eller anbefalinger:

- Høy fart (opptil 40 km/t) og direkte sykling over lengre avstander (5-20 km), sammenhengende, færrest mulig hindringer som kryss med motorisert trafikk, skarpe svinger, samt lange og bratte bakker
- Vanligvis i egen trasé
- Godt, fast og jevnt beleg
- Oppmerket midtlinje og minst ett felt i hver retning
- Høy drifts- og vedlikeholdsstandard både sommer og vinter
- Gjennomgående skilting, gjerne med egne farger og design på både skilting og oppmerking.

Implisitt er dermed sykkelekspressveger dobbeltrettede sykkelveger med oppmerket midtlinje. Det er verken krav eller anbefalinger om hvilke bredde en slik sykkelveg bør ha, dermed gjelder de samme breddekravene som for andre sykkelveger i Norge. Sørensen (2012) foreslår å legge til en anbefaling eller et krav om at sykkelekspressveger bør ha tilstrekkelig bredde for å gjøre det mulig å sykle forbi.

4.7.1 Sykkelekspressveg som egen løsning

I **Sverige** finnes ingen nasjonale krav eller anbefalinger for utforming av sykkelekspressveger, men noen byer og regioner har definert egne krav (Rizzi et al., 2022). F.eks. er breddeanbefalingene for pendlerruter i Stockholm og Malmö:

- Enveisregulert sykkelveg: 2,25 eller 3,5 meter, avhengig av antall syklistene (Stockholm) / over 2,00 meter (Malmö)
- Dobbeltrettet sykkelveg: 3,25 eller 4,5 meter, avhengig av antall syklistene (Stockholm) / 3,00 – 4,00 meter (Malmö).

Finland har en kategori av dobbeltrettet sykkelveg («Baana») som tilsvarer omtrent en nederlandsk «Bicycle highway». I Finland avhenger breddekravene av antall syklistene per døgn (mellom 3,50 meter ved under 1500 syklistene; minst 4,00 meter ved over 2,500 syklistene). En slik sykkelekspressveg er f.eks. bygd i Helsinki i trasen til nedlagte jernbanespor.

Nederland har «Bicycle highway (V4)» som er en dobbeltrettet sykkelveg med meget høy standard. Bl.a. må bredden være på minst 4,00 meter dersom det ikke er trafikkdelere mellom kjøreretningene, eller på 3,00 meter per kjøreretning og en trafikkdelere på minst 0,50 meter mellom kjøreretningene. Slike sykkelveger skal være tilrettelagt for en fart på 30-40 km/t og de bygges i hovedsak som forbindelse mellom byer. Sykkelvegene er i Nederland generelt utformet slik at de danner store sammenhengende nettverk. Dermed kan man si at sykkelekspressveg som planleggingsprinsippet i stor grad er innført i store deler av sykkelvegnettet i Nederland.

I **Tyskland** er det i 2021 utgitt en ny veileder for sykkelekspressveger med detaljerte krav til bredder og utformingen for øvrig. Man skiller mellom to varianter som begge har egne bredde- og utformingskrav:

- Sykkelekspress-rute («Radschnellverbindung»):
- Sykkelprioritert rute («Radvorrangroute»):

For begge gjelder en dimensjonerende fart på 30 km/t og det skal være mulig å holde en gjennomsnittsfart (med forsinkelser ved kryss) på 20-25 km/t. Minstebredder for sykkelekspressveger og beregningsforutsetningene i Tyskland er vist i tabell 4.8.

Tabell 4.8: Minstebredder for sykkelekspressveger og beregningsforutsetningene i Tyskland.

Sykkelveg		Sykkelekspress	Sykkelprioritert
Enveisregulert	Dimensjoneringsgrunnlag	Tre vanlige sykler ved siden av hverandre (1,00 meter per sykkel)	To sykler med tilhenger ved siden av hverandre (1,25 meter per sykkel)
	Minste bredde	3,00 meter	2,50 meter
	Minste avstand til kjørebane	0,75 meter (1,00 meter hvis gateparkering) På landeveg: 1,75 meter	0,75 meter (1,00 meter hvis gateparkering) På landeveg: 1,75 meter
Dobbeltrettet	Dimensjoneringsgrunnlag	Fire vanlige sykler i bredden (2,00 meter per sykkel)	Tre vanlige sykler i bredden (1,00 meter per sykkel)
	Minste bredde	4,00 meter	3,00 meter
	Minste avstand til kjørebane	1,00 meter (med og uten gateparkering) På landeveg: 1,75 meter	1,00 meter (med og uten gateparkering) På landeveg: 1,75 meter

Ved mange syklistar gis følgende breddetillegg (ved sykkel telling teller tosporede sykler dobbelt):

- 500-1000 sykler per time (eller 5000-10000 per døgn): +0,50 meter per retning (dvs. 0,50 meter på enveisregulert og 1,00 meter på dobbeltrettet sykkelveg)
- Hver 500 sykler per time som kommer i tillegg (eller 5000 per døgn): Ytterligere 0,50 meter per retning.

Breddekravene er spesifisert i mer detalj for sykkelveger i og utenfor byer og for frittliggende sykkelveger (i egen trase), samt for GS-veger, sykkelfelt og sykkelgater. Disse er beskrevet i egne avsnitt i denne rapporten. Andre mulige løsninger med spesifikke breddekrav er bl.a. blandet trafikk ved ulike fartsgrenser, kollektivfelt og veger med land- og skogsbruksrelatert trafikk.

4.7.2 Sykkelekspressveg som planleggingsprinsipp

I Danmark og Tyskland finnes ingen egen løsning som tilsvarer sykkelekspressveg eller som ligner på den nederlandske og finske «Bicycle highway». Begge land har derimot veiledere for utforming av sykkelinfrastruktur over lengre strekninger som skal legge til rette for:

- Direkte forbindelser
- Høy fart på strekninger
- Separering fra andre trafikantgrupper samt mellom kjøreretninger
- Færrest mulig kryss og andre hindringer.

Hvordan slike sykkelveger er utformet i praksis, kan variere og avhenger av lokale forhold. Bl.a. er sykkelvegene ikke nødvendigvis i en egen trase og deler av en sykkelekspressveg kan ha sykkelfelt eller blandet trafikk.

For bredden er det gitt konkrete anbefalinger i Danmark, men i praksis kan sykkelveger være smalere der det ikke er tilstrekkelig plass.

4.8 Sykkelgate

Krav til bredder på sykkelgater i Norge og andre land er oppsummert i tabell 4.9; mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3.

Sykkelgater i Norge har tosidig fortau og de er generelt stengt for biltrafikk. Kun varelevering kan tillates i avgrensede tidsrom. Lignende regler for sykkelgater finnes i Tyskland og Danmark. Minstebredden for kjørebane i Norge er 3,50 meter. I Tyskland har vi ikke funnet generelle krav til minstebredde, men det er definert minstebredder for sykkelgater som inngår i en sykkelekspressveg (med biltrafikk i begge retninger). I Danmark er minstebredden for sykkelgater som inngår i en sykkelekspressveg, 4,00 meter, men slike løsninger er generelt frarådet.

I Nederland og Finland er det definert tre ulike typer sykkelgater som ikke er stengt for biltrafikk (tabell 4.9).

Tabell 4.9: Breddekrav for sykkelgater i Norge og andre land.

	Beskrivelse	Breddekrav
Norge	Tosidig fortau, kjørebane kun for syklende, varelevering kan tillates i avgrensede tidsrom	Kjørebanebredde: 3,50 meter Ved mange butikker/serveringssteder med varelevering: 6,00 meter over lengde på min. 20 meter (kjøretøy for varelevering skal kunne passere hverandre)
Danmark	Generelt stengt for biltrafikk, men f.eks. kjøring til eiendommene (i boliggate) og varelevering kan være tillatt.	Hvis del av sykkelekspressvei: 4,00 meter (anbefales brukt minst mulig som del av cykelekspressvej)
Finland	Tre varianter, omtrent som i Nederland.	
Nederland	Sykkelgater kan ha ens- eller dobbeltrettet trafikk med motorkjøretøy, rød asfalt for å markere som sykkelrute. Min. kjørefeltbredder for i tre varianter av sykkelgate	<u>Blandet trafikk (V12): 4,50 meter</u> <u>Syklister i midten med kantstripe for å gi mer plass til biler (V13): Kjørefeltbredde: 3,00-3,50 meter; kantstripe: 0,50-0,70 meter</u> <u>Syklister på siden med midtstripe (V14): Kjørebane per kjøreretning: 2,00 meter; midtstripe: 0,80-1,50 meter</u>
Tyskland	Generelt stengt for biltrafikk, men f.eks. kjøring til eiendommene (i boliggate) og varelevering kan være tillatt. Gateparkering på tvers eller skrått frarådes.	Ingen breddekrav. Hvis del av sykkelekspressveg: 4,60-5,00 meter (avhengig av type sykkelekspressveg)

4.9 Sikkerhetsavstander, kantstein og breddetillegg

4.9.1 Gateparkering

Breddekrav og anbefalinger i forbindelse med gateparkering er oppsummert i tabell 4.10; mer detaljert informasjon om krav og anbefalinger i de enkelte land finnes i Vedlegg V 3.

GS-veg: For GS-veg finnes krav om avstand til gateparkering i Tyskland. Det er den samme avstanden som kreves som for sykkelveg og sykkelfelt (se nedenfor).

Sykelveg: I Norge er enveisregulert sykkelveg (sykkelveg med fortau) generelt frarådet i kombinasjon med gateparkering.

Krav til avstand fra gateparkering er definert i Danmark, Sverige og Tyskland. Minstekravet varierer mellom 0,50 og 1,10 meter; anbefalt er minst 0,75 meter i Tyskland, 1,00 meter i Danmark og 1,10 meter i Sverige. Her kan sykkelvegen ligge både mellom gateparkering og kjørebane og mellom gateparkering og fortau.

Sykkelfelt: I Norge kreves en minsteavstand mellom sykkelfelt og gateparkering på 0,50 meter, i Oslo kreves minst 1,00 meter (her må også sykkelfelt være bredere).

Sykkelfelt er generelt frarådet i kombinasjon med gateparkering i Danmark og her er det heller ikke definert noen avstandskrav.

Minste avstand mellom sykkelfelt og gateparkering i andre land varierer (fra minst til størst):

- 0,25 meter i Tyskland (gjelder kun ikke-obligatorisk sykkelfelt som ikke har breddekrav; anbefalt minsteavstand er 0,50 meter)
- 0,50 meter i Nederland og Tyskland
- 0,75 meter i Finland (og anbefalt avstand i Tyskland)
- 0,80 meter i Sverige.

I Tyskland er det relativt detaljerte krav til utformingen av bufferen mellom sykkelfelt og gateparkering som skal sikre at biler ikke parkerer for nærme sykkelfeltet.

Bakgrunnen for anbefalingene er ukjent. Bildører bruker som regel omtrent 30 cm når de åpnes til den første arreteringen. Det kan imidlertid være vanskelig å komme ut av bilen med en så liten åpning. I Tyskland kan det være en trafikkforseelse å åpne en bildør mer enn 60 cm når dette hindrer trafikken². En helt åpen bildør kan bruke opptil 1,30 meter³. Ingen av avstandskravene er tilstrekkelige for at bildører kan åpnes helt uten å være en fare for syklister på sykkelveger eller sykkelfelt.

Parkering på langs vs. på tvers / på skrå: Ved parkering på langs er det i hovedsak åpne bildører som er en fare for syklister. Ellers kan biler som kjører inn og ut av parkeringsplasser, samt ev. fotgjengere på veg til og fra parkerte biler komme i konflikt med syklister ved alle typer gateparkering som ligger inntil sykkelveger eller -felt.

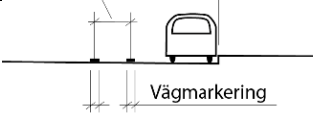
I Tyskland er kravene for avstanden mellom sykkelveg/-felt og gateparkering forskjellige for langsgående gateparkering (0,50 / 0,75 meter) og gateparkering på tvers eller på skrå (1,10 meter). Ved parkering på tvers eller på skrå er sikkerhetsavstanden større for å sikre tilstrekkelige plass- og siktforhold for biler som rygger ut av oppstillingsplassen.

I Sverige og Danmark skal sykkelfelt generelt ikke anlegges ved tverrgående gateparkering.

² <https://www.fuhrpark.de/so-weit-duerfen-sie-die-autotuer-oeffnen>

³ <https://www.autobild.de/artikel/deutsche-parkplaetze-zu-klein--2873373.html>

Tabell 4.10: Krav og anbefalinger om buffer mot gateparkering i Norge og andre land.

	Buffer mot gateparkering	Øvrige krav/anbefalinger
GS-veg		
Gang- og sykkelveg (DE)	(0,50) 0,75 meter hvis parkering på langs 1,10 meter hvis parkering på tvers/skrå	
Sykkelveg		
Sykkelveg, enveisregulert (NO)	-	Ikke anbefalt i kombinasjon med gateparkering.
Sykkelveg, enveisregulert og dobbeltrettet (DK)	0,80 meter: (1,00) 1,50 meter skillerabatt med beplantning ELLER (0,80) 1,00 meter langsgående helle	
Sykkelveg, enveisregulert og dobbeltrettet (SE)	1,10 meter «hårdgjort skyddsremse» (antar at det er trafikkdeler med kantstein) (0,30 m uten gateparkering)	
Sykkelveg, enveisregulert og dobbeltrettet (DE)	(0,50) 0,75 meter hvis parkering på langs 1,10 meter hvis parkering på tvers/skrå	
Sykkelfelt		
Sykkelfelt (NO)	0,50 meter Oslo: 1,00 meter (0,80 meter dersom parkeringen ligger mellom sykkelfelt og fortau)	Ikke anbefalt, men kan benyttes hvis fgr. 30 eller 40 km/t og ÅDT < 8000. Sykkelfelt utvides med +0,25 meter .
Sykkelfelt (DK)		Sykkelfelt ikke anbefalt med gateparkering
Sykkelfelt (SE)	 <p>opptil 2,00 meter og 4,30 meter mellom stein:</p> <p>Gateparkering bredere enn 2,00 meter: avstand mellom sykkelfelt og kantstein øker tilsvarende</p>	Skal ikke anlegges ved tverrgående gateparkering Større minstebredde for sykkelfelt uten gateparkering (2,00 meter)
Sykkelfelt (FI)	0,75 meter	Sykkelfelt kan også være mellom gateparkering og fortau
Sykkelfelt (NL)	0,50 meter	Sykkelfelt frarådet med gateparkering, med mindre det er tilstrekkelig avstand
Sykkelfelt 1 (DE) (pålagt å bruke)	(0,50) 0,75 meter hvis parkering på langs 1,00 meter hvis parkering på tvers/skrå	Sykkelfelt frarådet med gateparkering, med mindre det er tilstrekkelig avstand
Sykkelfelt 2 (DE) (ikke pålagt å bruke)	(0,25) 0,50 meter hvis parkering på langs 0,75 meter hvis parkering på tvers/skrå	Sykkelfelt frarådet med gateparkering, med mindre det er tilstrekkelig avstand

4.9.2 Mellom kjørebane og GS-veg / sykkelveg

Trafikkdeler mellom GS- eller sykkelveg og kjørebane kan være utformet på ulike måter. Det kan være en oppmerket sperreflate, trafikkdeler med kantstein, beplantet areal, fysisk skille (rekkverk, gjerde, blomsterpotter, pullerter mv.) og lignende. Som regel er det ikke spesifisert hvilken type trafikkdeler som skal benyttes, eller det er listet opp ulike mulige løsninger. I flere land kan også kantstein benyttes, dvs. at det ikke er et generelt krav om trafikkdeler.

Minstebredden på trafikkdeler mellom GS-veg / sykkelveg og kjørebane varierer mye mellom ulike land (tabell 4.11). Breddekravene for trafikkdeler gjelder som regel både for GS-veg og sykkelveg. I Norge og Nederland avhenger breddekravene av fartsgrensen. Sverige har ulike minstebredder for ulike løsninger, ulike typer veg. Også i Tyskland avhenger minstebreddene av type veg. Danmark og Finland har de minst detaljerte reglene, i Finland det ikke angitt minstebredder for trafikkdelere.

Tabell 4.11: Krav og anbefalinger om trafikkdeler mot kjørebane i Norge og andre land.

Trafikkdeler mot kjørebane											
GS-veg / dobbeltrettet sykkelveg (NO)	Avhenger av fartsgrensen: <table border="1"> <tr> <td><50 km/t</td> <td>Ingen krav til trafikkdeler</td> </tr> <tr> <td>50-60 km/t</td> <td>1,50 meter</td> </tr> <tr> <td>60-80 km/t</td> <td>3,00 meter</td> </tr> <tr> <td>90+ km/t</td> <td>Minst 8,00 meter (vegens sikkerhetssone)</td> </tr> </table>	<50 km/t	Ingen krav til trafikkdeler	50-60 km/t	1,50 meter	60-80 km/t	3,00 meter	90+ km/t	Minst 8,00 meter (vegens sikkerhetssone)		
<50 km/t	Ingen krav til trafikkdeler										
50-60 km/t	1,50 meter										
60-80 km/t	3,00 meter										
90+ km/t	Minst 8,00 meter (vegens sikkerhetssone)										
Sykelveg, enveisregulert (DK)	Som regel kun kantstein Ev. tafikkdeler ved fartsgrense > 50 km/t; uspes. bredde; beplanting frarådes, trafikkdeler frarådes også ved kryss pga. siktforholdene										
Sykelveg, dobbeltrettet (DK)	Trafikkdeler, min. 1,00 meter , kan være smalere hvis det er f.eks. rekkverk mellom kjørebane og sykkelveg										
GS-veg langs landeveg (SE)	Ulike varianter: <table border="1"> <tr> <td>Sikkerhetssone (generelt)</td> <td>0,60 meter uten faste hindre</td> </tr> <tr> <td>Hvis uten rekkverk/kantstein</td> <td>1,20 meter trafikkdeler per side</td> </tr> <tr> <td>Hvis rekkverk</td> <td>0,30 meter trafikkdeler</td> </tr> <tr> <td>Hvis kantstein</td> <td>0,80 meter trafikkdeler</td> </tr> </table>	Sikkerhetssone (generelt)	0,60 meter uten faste hindre	Hvis uten rekkverk/kantstein	1,20 meter trafikkdeler per side	Hvis rekkverk	0,30 meter trafikkdeler	Hvis kantstein	0,80 meter trafikkdeler		
Sikkerhetssone (generelt)	0,60 meter uten faste hindre										
Hvis uten rekkverk/kantstein	1,20 meter trafikkdeler per side										
Hvis rekkverk	0,30 meter trafikkdeler										
Hvis kantstein	0,80 meter trafikkdeler										
Sykelveg (alle), GS-veg for øvrig (SE)	Ulike varianter: <table border="1"> <tr> <td>Sikkerhetssone (generelt)</td> <td>0,60 meter uten faste hindre</td> </tr> <tr> <td>Veg uten gateparkering</td> <td>0,30 meter trafikkdeler hvis enveisregulert sykkelveg 0,80 meter trafikkdeler hvis dobbeltrettet sykkelveg</td> </tr> <tr> <td>Veg med gateparkering</td> <td>1,00 meter trafikkdeler</td> </tr> <tr> <td>Langs langsgående hinder > 3,00 meter lengde (f.eks. mur)</td> <td>1,00 meter trafikkdeler</td> </tr> <tr> <td>Frittliggende sykkelveg</td> <td>1,20 meter trafikkdeler per side</td> </tr> </table>	Sikkerhetssone (generelt)	0,60 meter uten faste hindre	Veg uten gateparkering	0,30 meter trafikkdeler hvis enveisregulert sykkelveg 0,80 meter trafikkdeler hvis dobbeltrettet sykkelveg	Veg med gateparkering	1,00 meter trafikkdeler	Langs langsgående hinder > 3,00 meter lengde (f.eks. mur)	1,00 meter trafikkdeler	Frittliggende sykkelveg	1,20 meter trafikkdeler per side
Sikkerhetssone (generelt)	0,60 meter uten faste hindre										
Veg uten gateparkering	0,30 meter trafikkdeler hvis enveisregulert sykkelveg 0,80 meter trafikkdeler hvis dobbeltrettet sykkelveg										
Veg med gateparkering	1,00 meter trafikkdeler										
Langs langsgående hinder > 3,00 meter lengde (f.eks. mur)	1,00 meter trafikkdeler										
Frittliggende sykkelveg	1,20 meter trafikkdeler per side										
GS-veg (FI)	«Som regel relativt bredt område»										
Sykelveg (alle) (FI)	Kantstein eller trafikkdeler										
Sykelveg (alle) (NL)	Avhenger av fartsgrensen: <table border="1"> <tr> <td><50 km/t</td> <td>0,35 meter</td> </tr> <tr> <td>50 km/t</td> <td>1,00 meter</td> </tr> <tr> <td>60 km/t</td> <td>1,50 eller 2,50 meter</td> </tr> <tr> <td>80+ km/t</td> <td>4,50 eller 6,00 meter</td> </tr> <tr> <td>100+ km</td> <td>10,00 meter</td> </tr> </table>	<50 km/t	0,35 meter	50 km/t	1,00 meter	60 km/t	1,50 eller 2,50 meter	80+ km/t	4,50 eller 6,00 meter	100+ km	10,00 meter
<50 km/t	0,35 meter										
50 km/t	1,00 meter										
60 km/t	1,50 eller 2,50 meter										
80+ km/t	4,50 eller 6,00 meter										
100+ km	10,00 meter										
GS-veg, sykkelveg (alle) (DE)	0,50 meter 0,75 meter hvis mye trafikk eller faste hindre i trafikkdeleren										
GS-veg (DE)	1,75 meter (gjelder på landeveg; ellers kan det også være kantstein)										

4.9.3 Mellom sykkelveg og fortau

Det finnes mange ulike muligheter for å skille sykkelveg og fortau (tabell 4.12).

Kantstein: I Norge brukes kantstein som skal være 2–4 cm høy og ikke-avvisende. Bruken av kantstein varierer mellom landene:

- Relativt store nivåforskjeller kan brukes i Danmark (5–9 cm), Sverige (6 cm) og Finland (5 cm); i disse landene kan man imidlertid også bruke andre typer skille mellom sykkelveg og fortau, og det må ikke nødvendigvis være noen høydeforskjell.
- I Sverige får sykkelveger et breddetillegg (+0,30 meter) når de er skilt fra fortau med høydeforskjell / kantstein og det advares mot velterisikoen. Her brukes kantstein i hovedsak i byområder for å gjøre skillet mellom fotgjenger- og sykkelareal tidligere. På mindre veger og utenfor tettbygde strøk bruker man i hovedsak kun en oppmerket linje eller en stripe med smågatestein mellom sykkelveg og fortau, bl.a. for å forenkle driften.
- I Finland advares eksplisitt mot at nivåforskjeller kan medføre snuble- og velterisiko, ulemper for brøyting og problemer for rullestolbrukere. I praksis bruker man derfor i hovedsak oppmerking (uten nivåforskjell) i Finland.
- I Tyskland og Nederland (og Finland, se punkt over) er det som regel ingen høydeforskjell og det må være risikofritt å sykle over en ev. kantstein (som i så fall må være skrå). I Tyskland er det konkretisert at kantsteinen må være skrå. Det betyr at den avrundede varianten som ofte benyttes i Norge, i Tyskland er ulovlig å benytte og den kan medføre erstatningsansvar ved ulykker.

Kantstein og velterisiko: Dersom kantstein har en rett vinkel mot sykkelvegen, kan syklister veldig lett velte dersom de kommer bort i kantsteinen eller prøver å krysse den diagonalt (Janssen et al., 2018; SWECO, 2020). Slike kantsteiner er følgelig i praksis avvisende for syklister, selv om de formelt sett kan være klassifisert som ikke-avvisende.

Kantstein med en vinkel på 45 grader mot sykkelvegen kan prinsipielt krysses med sykkel, men det er også stor risiko for å velte ved utilsiktet kontakt med kantsteinen. Kantstein med en vinkel på 27 grader eller mindre er det som regel mulig å krysse diagonalt med sykkel (SWECO, 2020).

En nederlandsk studie fant ingen forskjell mellom ulike typer kantstein (rettvinklet, skrå, uten høydeforskjell) i andelen syklister som sykler på fortauet eller fotgjengere som gikk på sykkelvegen (Janssen et al., 2018).

Kantstein og drift: En generell ulempe ved bruk av kantstein og høydeforskjell mellom sykkelveg og fortau er at den gjør driften, især vinterdriften, både vanskeligere og dyrere. Dette kom fram i intervjuer med både Sverige og Finland.

Tabell 4.12: Krav og anbefalinger om trafikkdeler mellom sykkelveg og fortau i Norge og andre land.

	Mellom sykkelveg og fortau	Minstebredde / kantsteintype
Norge: Sykkelveg (enveisregulert) med fortau	Kantstein	Kantstein: Ikke-avvisende (skrått eller avrundet), 2-4 cm Oslo: Ikke-avvisende, 4-6 cm for sykkelveg med fortau; uspesifisert kantstein for «opphøyd sykkelfelt» (enveisregulert sykkelveg med fortau)
Danmark: Sykkelveg (alle)	Kantstein eller trafikkdeler	Trafikkdeler: (0,80) 1,50 meter langsgående helle Kantstein: Høyde 5-9 cm (avvisende)
Sverige: Sykkelveg (alle)	Ulike muligheter: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oppmerking ▪ Belegningsforskjell ▪ Stripe med gatestein ▪ Vannavrenningsremse ▪ Nivåforskjell 6 cm: Forbehold om at det kan medføre snublerisiko og ulemper for brøyting og at det må være krysningsmuligheter for rullestol 	Ingen breddekrav for buffer, men 0,30 meter breddetillegg for sykkelveg (alle) hvis den er skilt fra fortau med kantstein og høydeforskjell
Finland: Sykkelveg (alle)	Ulike muligheter: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oppmerking (kun ved veldig lite trafikk ifølge håndbok; i praksis den mest brukte løsningen) ▪ Belegningsforskjell ▪ Kantstein ▪ Trafikkdeler 	Mest bruk: Oppmerking (uten nivåforskjell) Trafikkdeler: 0,75 meter (2,00 meter hvis med trær) Kantstein: Høyde 5 cm, ikke-avvisende, skrå
Finland: GS-veg	Uspesifisert skille ved holdeplasser, krysninger og lignende mellom areal for syklende og gående for å unngå konflikter	Ingen breddekrav
Nederland: GS-veg	Kan ha en visuell separasjon mellom areal for gående og syklende	Ingen breddekrav
Nederland: Sykkelveg (alle)	Ulike muligheter: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Belegningsforskjeller eller oppmerking uten høydeforskjell ▪ Ikke-avvisende skrå kantstein ▪ Kantstein (avvisende; kun på gamle sykkelveger) ▪ Trafikkdeler 	Trafikkdeler: Ikke spesifisert bredde Hvis kantstein: Ikke avvisende skrå kantstein
Tyskland: Sykkelveg (alle)	Skal være godt synlig, taktil og kunne krysses risikofritt med sykkel Skal ikke være til hinder for gående Som regel uten høydeforskjell	0,30 meter (regnes som del av fortau) Hvis kantstein: Ikke-avvisende skrå (men som regel ingen høydeforskjell)

4.9.4 Breddetillegg

Fortausbredder avhenger som regel av mange ulike faktorer og det gis tillegg for bl.a. mange gående, typer gater og bruk av fortauene (se avsnitt 4.1 om fortausbredder).

Det finnes mange situasjoner hvor regelverkene i andre land krever utvidet bredde på sykkelveger og -felt:

- Høyt antall syklende / gående: I flere land er breddekravene generelt avhengige av antall syklister og gående. Det gjelder bl.a. GS-veger og sykkelveg med fortau i Norge og de fleste typer sykkelveg i Finland og Nederland.
- I Tyskland gis breddetillegg ved mange syklende, men uten at det er definert minstebredder ut fra konkrete antall.
- Stigninger/Fall: I Tyskland må bredden økes når stigning / fall er på 5% eller brattere.
- Underganger: I Tyskland er det definert minstebredder for løsninger for kun gående og for gående og syklende som avhenger av lengden på undergangen.
- Broer: I Tyskland er det definert minstebredder for løsninger for kun gående (2,50 meter) og for gående og syklende (4,00 meter).
- Høy fart og/eller trafikkmengde: I Tyskland må sykkelfeltbredden økes ved høy fart (over 50 km/t) eller høy trafikkmengde; alternativt kan en buffer installeres som øker avstanden mellom sykkelfelt og kjørebane.

Bredden på sykkelveger som ligger inntil et fortau, kan i Tyskland være smalere enn på sykkelveger som ligger inntil en bilveg. Dette skyldes at syklistene av sikkerhetshensyn må kunne holde større avstand til motorisert trafikk enn til fotgjengere. Sykling på fortau er ikke tillatt, men det er likevel mulig å benytte fortauet f.eks. til unnamanøvrering (skillet mellom fortau og sykkelveg må i Tyskland være risikofritt å krysse med sykkel).

4.9.5 Øvrige sikkerhetsavstander

Øvrige krav til sikkerhetsavstander for GS-veg eller sykkelveg er definert:

- Mellom sykkelveg og trær: 0,75 meter (Tyskland)
- Mellom sykkelveg og langsgående hinder over 3 meter lengde, f.eks. rekkverk eller mur: 1,20 meter (Sverige)
- Mellom sykkelveg og stolper og andre faste hindre: 0,60 meter (Sverige).
- Mellom areal for syklende og gående på GS-veg på holdeplasser, kryssninger og lignende.

4.10 Drift

Håndbøker og veiledere fra ulike land beskriver svært ulike krav og anbefalinger i forbindelse med vinterdrift (tabell 4.13).

Et generelt trekk er at breddekravene er tilpasset forhold om sommeren, dvs. at det ikke er tatt høyde for at den effektive bredden på sykkelveger/-felt og fortau kan være betydelig redusert som følge av bl.a. løv, snø, vann mv. I stedetfor er det spesifisert krav til driften som i hovedsak innebærer at sykkelveger mv. skal holdes frie for snø, løv og forsøpling.

Et annet generelt trekk er at det ikke eller i liten grad er tatt hensyn til hvordan ulike løsninger påvirker vinterdriften. For eksempel har man som regel ingen høydeforskjell mellom sykkelveg og fortau der de ligger inntil hverandre, selv om det ifølge regelverket kan være kantstein, fordi kantstein medfører økte kostnader for vinterdrift. Som regel er det heller ikke spesifisert krav til snøopplag ved siden av sykkelveger, unntatt i Finland (se nedenfor).

I Norge skal arealer for gående og syklende i hovedsak være enten helt snø- og isfrie eller ha et hardt og jevnt snø-/isdekke med maks. 1 cm løs snø. Dette gjelder over hele bredden. I Oslo spesifiserer gatenormalen at bredden på snøopplag skal være 25% av brøytet areal og at den bør være halvparten av brøytet bredde.

Over hvilken bredde fortau skal kunne brøytes er i Norge spesifisert i N100 (2,50 meter). Lignende breddekrav for brøyting gis også i Sverige (1,80 meter for GS- og sykkelveg, 2,25 meter på frittliggende sykkelveg) og i Tyskland (ikke i offentlig tilgjengelige dokumenter). I Tyskland skal sykkelveger og -felt generelt ikke brukes som snøopplag.

I Finland skal det enten være nok plass til snølagring ved siden av sykkelveger og -felt, eller så må snøen kjøres bort. Som snøopplag kan man bl.a. bruke trafikkdel mellom kjørebane og sykkelveg. Breddekrav for snøopplag er definert ut fra sykkelvegbredde, ambisjonsnivå og region i Finland. I praksis er det ofte et problem at det enten ikke er nok plass til snøopplag, eller at den plassen som finnes, ikke er egnet på grunn av stolper, vegetasjon eller lignende.

Også i Sverige er krever regelverket at areal for snølagring skal utredes og spesifiseres ved planlegging. Hvordan dette gjøres i praksis varierer imidlertid mye mellom kommunene.

Tabell 4.13: Krav og anbefalinger for håndtering av snø om vinteren.

Krav/anbefalinger for håndtering av snø om vinteren	
Norge	<p>Gang- og sykkelarealer generelt (R610, kapittel 9.4 ferdselsareal for gående og syklende): Arealer for gående og syklende skal i hovedsak være enten helt snø- og isfrie eller ha et hardt og jevnt snø-/isdekke med maks. 1 cm løs snø. Arealene skal brøytes og ryddes inntil «objekter som avgrensar brøyte/strøarealet, som rekkverk, kantstein, mm».</p> <p>Fortau: Ferdselssone: Normalt 2,00 meter; 2,50 meter på fortau med møbleringssone mellom trafikk- og gangareal for å gi plass til snørydding.</p> <p>Beskyttet sykkelfelt (Oslo): «...skal det tas hensyn til mulighet for drift av sykkelfeltet (minimum lysåpning 2,00 meter).»</p>
Danmark	<p>Gang- og sykkelarealer generelt: Utformingen skal være slik at fortau og sykkelveger/-felt kan driftes (inkl. snørydding) på «nødvendig bredde» og det skal sikres fri høyde for brøytebiler.</p> <p>Sykkelfelt mellom gateparkering og fortau: Bredden skal være tilstrekkelig for å sikre plass til vinterdrift og ev. snøopplag.</p>
Sverige	<p>Enveisregulert sykkelveg og GS-veg:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Skal være dimensjonert for maskinell snørydding ▪ Skal kunne brøytes til en bredde på 1,80 meter ▪ Frittliggende sykkelveger skal kunne brøytes til en bredde på 2,25 meter.
Finland	<p>Generelle anbefalinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Det skal enten være plass til snø, eller så må snøen kjøres bort (detaljerte anbefalinger for ulike ambisjonsnivåer). ▪ Der snøen ikke kjøres bort, må det være plass ved siden av sykkelveger som kan brukes til snølagring. Bredden på snølagringsplass ved siden av sykkelveger er definert i prosent av bredden på sykkelvegen. Slike bredder er definert på fire ulike nivåer og de er forskjellige i ulike regioner i Finland. <p>Sykkelveg, dobbeltrettet: Trafikkdel mellom kjørebane og sykkelveg kan brukes som snøopplag.</p>
Nederland	<p>Generelle anbefalinger: Løv og annet fjernes regelmessig, men ingen spesifikke krav mht. vinterdrift (lite snø/is i NL).</p>
Tyskland	<p>Sykkelveger og -felt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Skal ikke benyttes som snøopplag ▪ Minstebredder for maskinell brøyting er definert.

4.11 Dimensjonerende mål

Dette avsnittet gir en oversikt over dimensjonerende mål for fotgjengere og sykler, samt krav til siktforhold og dimensjonerende fart. Dimensjonerende mål legges til grunn i planleggingen; hvis f.eks. dimensjonerende bredde på en fotgjenger er 0,70 meter, skal fortausbredden være tilpasset fotgjengere med denne bredden.

4.11.1 Gående og universell utforming

Dimensjonerende bredder og lengder for fotgjengere og rullestolbrukere i Norge og andre land er vist i tabell 4.14, avstandskrav for gående er vist i tabell 4.15. Dimensjonerende bredder og lengder i Norge er omtrent som i andre land.

Tabell 4.14: Dimensjonerende bredder og lengder (meter) for fotgjengere og rullestolbrukere i Norge og andre land (mål i Norge i fet skrift).

	Bredde (m)	Lengde (m)	Land
Gående	0,70	0,40	NO
Gående	0,70		SE (2021), FI (2020)
Gående	0,65	0,70	DK (2017)
Gående med rullator	0,65	1,00	DK (2017)
Barnevogn / tvillingvogn	0,75 / 0,95	1,20 / 1,20	DK (2017)
Gående med gåstav	0,85		DE (2020)
Gående med barnevogn	0,70	1,40	SE (2021)
Gående med barnevogn	0,70	1,70	NO (2021)
Gående med barnevogn	1,00	2,00	DE (2020)
Gående med tvillingvogn	0,90	1,70	NO (2021)
Gående med ledsager/hund	1,20		NO (2021), SE (2021)
Gående med hvit stokk/hund	1,20		DE (2020)
Gående med ledsager	1,30		DE (2020)
Rullestol	1,10		
Rullestol	0,90	1,50	NO (2021)
Rullestol	0,80	1,40	SE (2021)
Rullestol	0,75	1,25	DK (2017)
Rullestol, elektrisk	0,80	1,35	DK (2017)
Rullestol med hjelper	0,75	1,75	DK (2017)
Rullestol med hjelper	1,00	2,50	DE (2020)
Rullestol, snusirkel	1,60		NO (V129)
Rullestol, snuing / møte	1,80		DE (2020)

Tabell 4.15: Minstekrav til avstand mellom gående og ... i andre land.

Avstand mellom gående og ...	Minste avstand (meter; gjelder lavt / høyt ambisjonsnivå ^b)	Land
Kjørefeltkant	0,00 / 0,10	SE
Hinder >0,2 meter høyde (stolper, tre, gjerde,) ^a	0,30 / 0,40	SE
Sykkel	0,20 / 0,50	SE
Gående	0,10 / 0,25	SE
Gående	0,20 / 0,40	FI (2020)
Sykkel	0,30 / 0,60	FI (2020)
Bil / lastebil	Avhenger av type bil og fartsgrense (mellom 0,20 og 1,30)	SE

^a Gjelder rullestol

^b Med «lavt ambisjonsnivå» menes her minimumskrav, mens «høyt ambisjonsnivå» er anbefalte bredder når man ønsker et høyere nivå av komfort/sikkerhet.

4.11.2 Sykler

Dimensjonerende bredder og lengder for sykler i Norge og andre land er vist i Tabell 4.16, avstandskrav for gående er vist i tabell 4.17.

Dimensjonerende bredde og lengde for sykkel i Norge er omtrent som i andre land. I Finland er det definert dimensjonerende mål for mange ulike sykkeltyper som kan være både noe smalere og noe bredere enn en vanlig (eller norsk) sykkel og som kan være betydelig lengre.

Tabell 4.16: Dimensjonerende bredder og lengder for sykler i Norge og andre land (mål i Norge i fet skrift).

	Bredde (meter)	Lengde (meter)	Land
Sykkel	0,75	1,80	NO (2021)
	0,50–0,70	1,90–2,00	DK (2017)
	0,75	2,00	SE (2021)
	0,75	1,80	FI (2020)
	0,60–0,90	1,70–4,60	FI (2020) ^a
	0,65–0,75		NL (2016)
	0,80–1,00		DE (2010)
Sykkel, inkl. avstand til andre trafikanter/begrensning sykkelveg	1,00		DE (2021) ^b
To sykler ved siden av hverandre	1,60–2,00		DE (2010)
Lastesykkel	0,85–0,90		DK (2017)
	0,90	2,00	DK (2017)
	0,90	2,00	FI (2020)
Trehjulssykkel	1,25	3,00	DK (2017)
	0,90	1,70	FI (2020)
Sykkel med vogn/tilhenger	1,00	3,10	NO (2021)
	0,85	3,00	DK (2017)
	0,80 / 0,80	2,60 / 3,00	FI (2020)
Tosporet sykkel, inkl. avstand til andre trafikanter/begrensning sykkelveg	1,25		DE (2021) ^b
Sykkel og sykkel med barnetilhenger ved siden av hverandre	1,90–2,30		DE (2010)

^a Gjelder faktiske størrelser (ikke dimensjonerende mål) for 14 ulike sykkeltyper

^b Fra veileder for sykkelspressveg (FGSV, 2021).

Noen andre land har definert minsteavstander til ulike objekter og andre trafikanter. I Nederland er minsteavstander definert for faste objekter (inklusive kantsteiner, rekkverk, gjerder mv.) i ulike høyder. F.eks. må syklister kunne holde en minsteavstand (målt fra midten av hjulet) på 50 cm til kantsteiner og annet som kan komme i konflikt med pedalene (5-20 cm høyde) og på 1,00 meter fra alt som er på én meters høyde eller høyere.

Tabell 4.17: Minstekrav til avstand mellom sykkel og ... i Norge og andre land.

Avstand mellom sykkel og ...	Minste avstand (meter; gjelder lavt / høyt ambisjonsnivå ^a)	Land															
Kjørefeltkant	0,00 / 0,10	SE															
Hinder >0,20 meter høyde (stolper, tre, gjerde, ...)	0,30 / 0,40	SE															
Sykkel	0,30 / 0,75	SE															
Gående	0,20 / 0,50	SE															
Gående	0,30 / 0,60	FI															
Sykkel, motsatt kjøreretning	0,50 / 0,90	FI															
Sykkel, samme kjøreretning	0,30 / 0,60	FI															
Bil / lastebil	Avhenger av type bil og fartsgrense (mellom 0,20 og 1,30)	SE															
Bil	Avhenger av fartsgrense (40 km/t: 0,50 / 0,70; ... 80 km/t: 1,20 / 1,40)	FI															
Sidehinder: Avhenger av høyde over bakkenivå:		NL															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Høyde</th> <th>Fra hjul</th> <th>Fra ytterkant sykkel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><5 cm</td> <td>0,25 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5-20 cm (kantstein mv.)</td> <td>0,50 m</td> <td>0,125 m</td> </tr> <tr> <td>0,20-1,00 meter</td> <td>0,70 m</td> <td>0,325 m</td> </tr> <tr> <td>1,00-2,50 meter</td> <td>1,00 m</td> <td>0,625 m</td> </tr> </tbody> </table>	Høyde	Fra hjul	Fra ytterkant sykkel	<5 cm	0,25 m		5-20 cm (kantstein mv.)	0,50 m	0,125 m	0,20-1,00 meter	0,70 m	0,325 m	1,00-2,50 meter	1,00 m	0,625 m	
Høyde	Fra hjul	Fra ytterkant sykkel															
<5 cm	0,25 m																
5-20 cm (kantstein mv.)	0,50 m	0,125 m															
0,20-1,00 meter	0,70 m	0,325 m															
1,00-2,50 meter	1,00 m	0,625 m															

^b Med «lavt ambisjonsnivå» menes her minimumskrav, mens «høyt ambisjonsnivå» er anbefalte bredder når man ønsker et høyere nivå av komfort/sikkerhet.

4.11.3 Nye sykkeltyper

Dimensjonerende mål for noen spesifikke sykkeltyper er oppgitt i avsnitt 4.11.2.

I Intervjuene som presenteres i kapittel 5, kom det fram at regelverket i Nederland og Tyskland for tiden er under revisjon, bl.a. for å ta hensyn til nye sykkeltyper i breddeanbefalingene. Bakgrunnen er den økte utbredelsen av nye sykkeltyper og at disse delvis krever med plass (lastesykler, barnetilhengere mv.) og delvis sykler fortere i gjennomsnitt (elsykler).

I Danmark er nye dimensjonerende mål og kjørekurver for syv typer spesialsykler under utvikling (publiseres etter planen i slutten av 2022). Disse vil imidlertid i hovedsak benyttes i utformingskrav for kryss og da i hovedsak mht. fart. Nye mål og kjørekurver vil i liten grad ha betydning for breddekrav på strekninger hvor det i hovedsak er antall syklister som legges til grunn.

4.11.4 Siktforhold og kurver

Det finnes som regel svært lite informasjon i de ulike lands regelverk om kurver og siktforhold på strekninger. I Norge beskriver sykkelhåndboka (V122) sammenhenger mellom sykkelfart og stoppsikt (tabell 4.18).

Tabell 4.18: Stoppsikt og bremselengder.

Fart (km/t)	Norge: Stoppsikt (m)	Tyskland: Bremselengde på våt veg (m)	Sverige: Stoppsikt (m)*
20		15	20 (15)
25	25		
30	40	25	35 (25)
35	45		
40	50	40	55 (45)

* Tall i parentes: Kan godkjennes etter søknad.

Danmark: I Danmark er det ikke spesifisert minimumskrav til sikt lengder på strekninger eller i kurver. Forklaringen er trolig at Danmark er så flat at det ikke finnes mange bratte stigninger.

Sverige: I Sverige avhenger kravene til stoppsikt av syklistenes dimensjonerende fart. Beregningsforutsetninger er beskrevet i Vedlegg V 3.

Finland: I Finland er det relativt detaljerte krav for ulike sykkelhastigheter (designfart, fra 25 til 45 km/t; se tabell i Vedlegg V 3) for:

- Stopp- og møtesikt: Avhenger også av fall (0%, 5% eller 8%)
- Horisontalkurveradius: Opptil sykkelfart på 55km/t, med tilpasninger:
 - Nedoverbakker: Øke designfart med 10 km/t
 - Kurver i nedoverbakker: Breddedeutvidelse +0,50 meter
 - Retningsendringer over 90 grader: Større kurveradius
- Vertikalkurveradius i høy- og lavbrekk.

Nederland: Regelverket om sykkelvegbredder er for tiden under revisjonen og etter planen skal nye krav også omfatte breddeutvidelser i kurver.

Tyskland: Minstebreddene for sykkelveger og -felt er definert slik at de sikrer tilstrekkelige siktforhold i kurver som ligger innenfor kravene.

Minste horisontalkurveradius avhenger i Tyskland av sykkelfarten: 10 meter (20 km/t), 20 meter (30 km/t), 30 meter (40 km/t). Også for vertikalkurvatur er det definert minste radii avhengig av sykkelfarten (se Vedlegg V 3).

Breddeutvidelser kreves i Tyskland i nedoverbakke med et fall på over 5%.

4.11.5 Fart

I Norge legger Sykkelhåndboka (V122) ulike fartsnivåer til grunn for tre typer av sykkelvegnett, samt at farten øker i nedoverbakker:

- Lokalsykkelvegnett i by: 25 km/t; 30 km/t ved fall 5%
- Hovedsykkelvegnett i by: 30 km/t; 35 km/t ved fall 5%
- Utenfor by: 30 km/t; 40 km/t ved fall 5%.

Danmark: Det er ikke oppgitt dimensjonerende sykkelfart i regelverket.

Breddetillegg gis i nedoverbakker for sykkelveger som er del av «delt sti» (sykkelveg med fortau som er forholdsvis smal og skillett mellom sykkelveg og fortau er uten nivåforskjell, som regel kun oppmerking).

Sykkelekspressveger anbefales å bygge for en fart på 35 km/t, i det minste utenfor tettbygd strøk.

Sverige: I Sverige er dimensjonerende sykkelhastighet kun brukt for å definere stoppsikt lengder, men ikke for å definere minstebredden.

Finland: Breddenkravene for sykkelveger er bl.a. basert på sykkelfart som er forskjellig på ulike typer sykkelruter:

- Lokale ruter: 25 km/t
- Områderute («area route»): 30 km/t
- Hovedrute: 40 km/t på hovedrute (30 km/t i tettbygd strøk)
- Sykkelekspresseveg: 45 km/t (30 km/t i tettbygd strøk).

I tillegg er det i kurver og nedoverbakker større krav til avstand mellom sykkelveg/-felt og faste objekter i sideterrenget.

Nederland: Ulike sykkelhastigheter er lagt til grunn ved definisjon av breddenkravene:

- Sykkelveger (unntatt bicycle highway): 30 km/t i hovednettverk; 20 km/t i «basic network»
- Dobbeltekket sykkelveg med høy standard («Bicycle highway (V4)»): 30 km/t i tettbygd strøk; 40 km/t utenfor tettbygd strøk
- GS-veg og sykkelfelt: Ikke oppgitt

Tyskland: I Tyskland inneholder lovteksten «Verwaltungsvorschrift» ingen informasjon om hvilke sykkelhastigheter som ligger til grunn for breddenkravene.

Krav til horisontal- og vertikalkurvatur samt bremselengde er oppgitt for ulike sykkelhastigheter (20, 30 og 40 km/t).

Ellers legger man sykkelfarten til grunn ved valg av løsning, men uten at det er spesifisert ved hvilken fart man skal velge hvilken løsning; bl.a. anbefales i stigninger å legge vekt på separering mellom sykler og motorisert trafikk, mens man i nedoverbakker legger vekt på separering mellom sykler og fotgjengere.

5 Erfaringer fra andre land – intervjuer

I dette kapitlet oppsummerer vi hovedtrekkene fra intervjuene om bakgrunnen for aktuelt regelverk, kriterier og pågående revisjoner i Danmark, Sverige, Nederland og Tyskland. Mer detaljert informasjon fra intervjuene er oppsummert i Vedlegg V 4.

5.1 Bakgrunn

Bakgrunnen for breddekravene er i de fleste land bare i liten grad dokumentert. I intervjuene er det i hovedsak henvist til tekniske og teoretiske vurderinger (bl.a. dimensjonerende bredder), erfaringer, skjønnsmessige vurderinger og tradisjoner.

Både i Tyskland og i Nederland er det også gjort omfattende forskning som grunnlag for aktuelt regelverk, og det gjøres også empiriske studier som grunnlag for pågående revisjoner av regelverket. Resultater fra en rekke slike studier er dokumentert av Fietsberaad (2022).

5.2 Kriterier

I alle intervjuene er det trukket fram at sikkerhet og framkommelighet er sentrale kriterier for de valgte minimumsbreddene. Det er imidlertid relativt store forskjeller i hvordan disse vektet og hvorvidt også andre aspekter trekkes fram.

I **Danmark** har man definert relativt smale minstebredder, men fraråder å bruke dem da de kan medføre problemer for både sikkerhet og framkommelighet. For å oppfylle minstekrav til sikkerhet og framkommelighet, er det i tillegg gitt normale (anbefalte) bredder.

I **Sverige** er minimumskravene i hovedsak basert på at de skal gi et minimum av trafiksikkerhet, og de er tilpasset sykkelveger/-felt med relativt lite sykkeltrafikk. I tillegg til minimumsbredder er det oppgitt anbefalte bredder som er betydelig bredere enn minimumsbreddene. Minstebreddene i Sverige er for det meste relativt smale, f.eks. kreves kun 1,20 meter som minimumsbredde for envegsregulert sykkelveg, noe som ikke er tilstrekkelig for å sykle forbi innenfor sykkelvegen. Forklaringen er at man ikke ønsker å overdimensjonere sykkelinfrastruktur, men heller ønsker lokale tilpasninger etter behov (større bredder ved flere syklistler), tilgjengelig gateareal, andre trafikanters behov og kostnader. I tillegg har man, som i Danmark, med relativt smale minimumsbredder større muligheter for å bygge separat sykkelinfrastruktur der det med større krav ikke hadde vært mulig.

I **Nederland** er det et stort fokus på framkommelighet og komfort. Man har bl.a. definert ulike komfortnivåer som definerer hvor mange syklistler som skal kunne sykle ved siden av hverandre, og hvor komfortabelt dette skal oppleves. Man har også definert relativt differensierte krav for ulike typer sykkelveg og for ulike mengder sykkeltrafikk. I tillegg er det lagt vekt på at sykling ofte har en sosial funksjon, dvs. at f.eks. foreldre skal kunne sykle ved siden av sine barn. I motsetning til Norge er det i Nederland ikke lov for voksne å sykle på fortauet, slik at foreldre og barn i hovedsak må benytte sykkelinfrastruktur.

I **Tyskland** har man, i tillegg til syklistenes sikkerhet, framkommelighet og komfort, også et fokus på syklistenes samspill med andre trafikanter og vegutformingen generelt. Hensynet til sikkerhet omfatter her også mulige rettslige konsekvenser av ulykker hvor mangelfull utforming har bidratt.

5.3 Revisjon

Det aktuelle regelverket i **Danmark, Sverige og Finland** er relativt nytt (DK: 2019; SE: 2021; FI: 2020). Endringene som ble gjort i Danmark og Sverige, er forholdsvis små. I Danmark er breddekravene økt noe for noen løsninger, i hovedsak for å ta hensyn til økende sykkeltrafikk. Økende utbredelse av nye sykkeltyper er ikke ansett som relevante. Nye sykkeltyper påvirker anbefalinger for utforming i kryss i større grad enn anbefalingene og kravene for strekninger.

I Sverige, Tyskland og Nederland er regelverket under revisjon. I **Tyskland og Nederland** er bakgrunnen både at antall syklistene øker og at man ønsker å tilrettelegge for mer sykling, samt at man ønsker å tilrettelegge for nye sykkeltyper og transportformer (elsykler, lastesykler mv.) som har høyere fart og / eller krever mer plass.

I **Sverige** går revisjon i hovedsak ut på å at kravene skal tilpasses slik at man kan innarbeide dem i vegdatabasen, dvs. at det i hovedsak er tekniske aspekter ved hvordan kravene er formulert. Minimumsbreddene blir trolig i liten grad berørt av endringene, men noen av kravene kan bli mer differensierte for å ta hensyn til bl.a. antall syklistene.

5.4 Breddekrav i praksis og minimumsløsninger

Det varierer mye mellom landene i hvilken grad breddekravene blir fulgt. I **Nederland og Tyskland** tolkes regelverket relativt strengt, dvs. at det som regel ikke er mulig å fravike minimumskravene. I Tyskland er det også en reell mulighet for erstatningskrav ved ulykker når sykkelveger/-felt er bygd under minimumskravene dersom det skjer ulykker som kan knyttes til standarden. Nye sykkelveger og -felt kan i prinsippet bygges uten at de er pålagt å bruke, dvs. at syklistene kan velge å bruke eller ikke bruke dem (ellers må sykkelveger/-felt brukes der de finnes). Slike sykkelveger/-felt må ikke oppfylle minimumskravene, men også her gjelder relativt strenge regler for sikkerheten og bredde.

I **Danmark** er det oppgitt både minstebredder og «normale» (eller anbefalte) bredder. Det er i hovedsak de normale breddene som skal legges til grunn. Minstebreddene kan kun benyttes som nødløsning. Bruk av minstebreddene er generelt frarådet da de kan medføre problemer for både fremkommeligheten og sikkerheten. Regelverket tillater dermed en stor grad av fleksibilitet hvor anbefalingen er å bygge brede løsninger der det er hensiktsmessig (mange syklistene) og mulig, men at det er bedre å bygge smalere løsninger, selv om de ikke er optimale, enn å ikke kunne bygge noen separate sykkelanlegg.

I **Sverige** er det i tillegg til minstekrav til bredder oppgitt kriterier for når man kan bygge smalere, delvis også hvor mye smalere det er mulig å bygge, etter begrunnet søknad. I tillegg til minstebreddene finnes det anbefalte bredder som er betydelig bredere enn minstebreddene. Når man velger bredde, tar man som regel hensyn til både hvor mye plass som står til disposisjon, antall syklistene, kostnader og andre trafikanter.

I **Finland** er de fleste breddekrav oppgitt som minimumsbredder, men for sykkelfelt er det i tillegg gitt anbefalte bredder som ligger 0,25–0,50 meter over minimumsbreddene. I praksis er det relativt vanlig å bygge med en lavere standard enn det som kravene tilsier.

Å tillate smale bredder som ligger godt under en «optimal» standard, kan ha både fordeler og ulemper som må avveies mot hverandre:

- Fordelen er at man kan etablere sykkeløsninger flere steder og ev. med færre ulemper for andre trafikanter. Det kan gi fordeler for syklistene i form av bl.a. bedre fremkommelighet og økt trygghetsfølelse å ha noe separering enn å sykle i blandet trafikk eller å måtte ta omveier.
- Ulempen er at virkningen på sikkerhet, fremkommelighet og trygghet ikke er like store som ved «optimale» bredder.

6 Oppsummering og diskusjon

Bredde på infrastruktur for gående og syklende påvirker ulike aspekter ved det å gå eller sykle som framkommelighet, komfort, attraktivitet, trygghet og sikkerhet. Denne rapporten beskriver regelverket for ulike løsninger for gående og syklende i Norge og utvalgte andre land og oppsummerer resultater fra empiriske studier som har undersøkt hvordan bredden påvirker bl.a. sikkerhet, framkommelighet og trygghet. Regelverket er gjennomgått for de følgende andre land, supplert med intervjuer med fagpersoner fra de samme landene:

- Danmark
- Sverige
- Finland
- Nederland
- Tyskland.

6.1 Generelt om bredder

Resultatene fra empiriske studier har noen fellestrekk for alle typer løsninger:

- **Syklister og fotgjengere foretrekker bredere løsninger:** Det eneste unntaket fra dette er at brede GS-veger kan ha uheldige virkninger for fotgjengere dersom syklistene har for høy fart.
- **Brede løsninger er sikrere:** Det skyldes i hovedsak at det er mer plass og dermed færre tette interaksjoner. Det er også bedre muligheter for å unngå hindre, hull i vegen og lignende, og det er enklere å holde seg innenfor sitt eget areal istedenfor f.eks. å benytte kjørefelt eller inntilliggende sykkelveg/fortau til unnamanøvrering eller forbisykling/-gåing. Et unntak fra denne hovedregelen er ulykker i kryss; her kan økende bredde på GS-veger og dobbeltrettede sykkelveger medføre dårligere sikkerhet.
- **Bredere løsninger gir bedre framkommelighet:** Det skyldes at det er mer plass, noe som er en forutsetning for å kunne gå og sykle fort, og det er enklere å gå eller sykle forbi uten å måtte redusere farten.
- **Bredere løsninger oppleves som tryggere:** Det skyldes i hovedsak at det er lettere å holde større avstand til både andre fotgjengere og/eller syklistene, til trafikanter som ferdes rett ved siden av, til ev. påkjøringsfarlige objekter ved siden av vegen og ev. til parkerende biler der dette er aktuelt.

Bredere løsninger oppleves derfor generelt som mer attraktive og har dermed potensial til å tiltrekke seg flere gående og syklistene. Hvilke bredder som er nødvendige for å oppnå dette, er diskutert i de følgende avsnittene.

6.2 Kan det være for bredt?

Eventuelle ulemper med (svært) brede løsninger som er beskrevet i ulike empiriske studier, kan være:

- De kan misbrukes av andre trafikanter som f.eks. sykkelfelt som kan benyttes til gateparkering eller av syklistene i feil kjøreretning
- På veldig brede GS-veger kan syklistene ha så høy fart at det oppleves som utrygt av fotgjengerne
- Svært brede løsninger utnyttes ofte ikke fullt ut, slik at de tar plass (gateareal) fra andre trafikanter

- I kryss kan siktforholdene være dårligere; dette avhjelpest ofte ved at man fører en sykkelveg eller GS-veg et stykke tilbake fra primærvegen (gjelder i hovedsak GS- og sykkelveg med dobbeltrettet trafikk og når det er trafikdeler mellom GS-/sykkelveg og kjørebane).

6.3 Fortau

Breddekrav og -anbefalinger

Breddekrav for fortau i andre land er omtrent som i Norge. I Tyskland og Finland er minstebredden noe større enn i Norge. Ingen de andre land har minstebredder som er smalere enn i Norge. Dette til tross for at det i Norge (og i Sverige) er tillatt å sykle på fortauet.

Som regel er det spesifisert en minimumsbredde som gjelder ferdselssonen og kantsteinsklaring og det kan gis breddetillegg i spesifikke situasjoner.

Det finnes lite grunnlag, verken i andre lands regelverk eller i empiriske studier, for å konkretisere eller begrunne krav eller anbefalinger for fortausbredden.

Fortau ved siden av sykkelveg vs. kjørebane: I både Norge, Danmark og Nederland er minste fortausbredde bredere når fortauet ligger inntil en kjørebane enn når fortauet ligger inntil en sykkelveg (del av sykkelveg med fortau).

Antall fotgjengere: Minstekravene for fortausbredder er som regel uavhengige av antall gående. I Norge avhenger breddekrav for fortau av antall gående kun når fortauet er del av en sykkelveg med fortau. I Oslo gir man breddetillegg ved høye antall gående.

I Danmark, Finland og Tyskland er det kommentarer i regelverket om at antall fotgjengere bør tas hensyn til og bredden økes når det er «mange» fotgjengere, men uten at verken «mange» eller hvor mye bredden skal økes er spesifisert.

I noen andre land / byer finnes derimot konkrete regler om sammenhenger mellom antall gående og minste fortausbredder (f.eks. Australia, Hong Kong og London).

Trafikkmengde: I ingen av landene som inngår i denne studien, er breddekravene for fortau avhengig av trafikkmengden på vegen eller av veg- eller gatetype.

Veg- og gatetyper: I Norge kan fortausbredden reduseres til 1,50 meter i boligater. De andre landene som inngår i denne studien, har ingen spesifikke krav for enkelte gatetyper. I Tyskland gis imidlertid breddetillegg for fortau som ligger i gater med butikker.

Kollektivholdeplasser: Ingen av de andre landene har spesifikke krav for fortausbredden ved kollektivholdeplasser. I Tyskland anbefales å gi et breddetillegg ved trikkeholdeplasser.

Hvor mye plass trenger en fotgjenger?

For en fotgjenger legger man som regel til grunn en bredde på omtrent 0,70 meter og 0,40-0,70 meter lengde. Fotgjengere med rullator, stokk, hund, barnevogn samt rullestolbrukere er bredere.

Virkninger av fortausbredde på sikkerhet, fremkommelighet og komfort

Økende fortausbredde medfører trolig bedre trafiksikkerhet. Brede fortau har følgende fordeler for trafiksikkerheten:

- Færre fotgjengere som benytter kjørebane, sykkelveg eller sykkelfelt (det som ligger inntil fortauet)
- Bedre siktforhold i kryss pga. større avstand mellom kjørebane og bygninger (der dette er relevant)

- Lavere fart og kortere krysningsavstander for fotgjengere (der fortausbredden er økt på bekostning av kjørefeltbredden).

Bredere fortau gir opplagt bedre fremkommelighet og komfort for fotgjengere og fortau må være bredere, jo flere fotgjengere det er.

6.4 Oversikt sykkel: Plassbehov, breddekrav og virkninger av ulike bredder for løsningene for sykkel

Tabell 6.1 viser en oversikt over de mest sentrale breddekrav for løsningene for sykler, resultater fra studier som har undersøkt plassbehovet for sykler på sykkelveger og -felt og resultater fra studier som har undersøkt virkningen av bredder på sykkelveger og -felt (kun basert på studier som har oppgitt konkrete bredder). Resultatene er diskutert for de enkelte løsningene i de følgende avsnittene.

6.4.1 Hvor bred er bred nok?

For å vurdere hvilken bredde syklistene behøver for å ha god sikkerhet, fremkommelighet og trygghet, må man besvare de følgende spørsmålene:

- **Hvor mye plass trenger en sykkel?** Dette settes sammen av
 - Sykkelenes bredde: Vanlig dimensjonerende bredde er 0,75 meter for en vanlig sykkel, enkelte sykkeltyper krever mer plass tosporede sykler (dimensjonerende bredder for ulike typer spesialsykler er på 0,85 til 1,25 meter)
 - Vinglebredde: Det er plassen sykkelene trenger til vingling; mer plass kreves ved høy og ved veldig lav fart.
- **Hvor mye avstand sykkelene skal kunne holde til andre trafikanter eller objekter i sideområdet?** Større avstander kreves til bl.a. tung trafikk eller trafikk med høy fart og til påkjøringsfarlige objekter. Sistnevnte inkluderer også fysiske begrensninger av sykkelarealet som avvisende kantstein, gjerder, rekkverk og lignende.
- **Hvor fort skal det kunne sykles?** Høyere fart krever større bredde. Også svært lav fart som f.eks. i oppoverbakker krever større bredde.
- **Hvor mange syklistene det er?** Flere syklistene trenger mer plass. Med økende antall syklistene vil det oftere være behov for forbisykling og det kan være behov for å sykle flere i bredden.
- **Hvor mange som skal kunne sykle ved siden av hverandre?** Dette inkluderer forbisyklinger og ev. møting. Ved sykkeltrafikk i én retning bør det som minimum være mulig å sykle forbi, ellers vil det i mange situasjoner ikke være mulig å holde ønsket fart. Ved sykkeltrafikk i begge retninger bør det som minimum være mulig at to syklistene møtes (to i bredden), ev. å foreta forbisykling ved møtende trafikk (tre i bredden).
- **Hvor mye avstand skal syklistene kunne holde til andre syklistene?** Avstanden bør være større i høyere fart og for utrygge syklistene / barn.

Ved å kombinere svarene på disse spørsmålene, kan man vurdere det samlede plassbehovet. Man kan likevel ikke uten videre konkludere at man da har kommet fram til hvilken bredde en løsning bør ha. Dette avhenger også av disse spørsmålene:

- **Er det mulig å benytte sideområdet til sykling?** Der det ikke er mulig å benytte f.eks. kjørefeltet eller fortauet ved siden av et sykkelfelt eller en sykkelveg, vil det være nødvendig å velge en bredde som tillater at all sykkeltrafikk kan avvikles innenfor den gitte bredden under de gitte forutsetningene (spørsmålene over). Der det er mulig å benytte f.eks. kjørefeltet eller fortauet ved siden av en sykkelveg, til f.eks. forbisyklinger, vil det i mindre grad være behov for å velge en bredde som tillater forbisykling innenfor den gitte bredden. Et eksempel på dette er tyske sykkelfelt; de må normalt være utformet slik at all sykkeltrafikk kan avvikles innenfor sykkelfeltet (linjen mellom sykkelfelt og kjørebane kan ikke krysses), men de kan være smalere når det er en stiplet linje mellom sykkelfelt og kjørebane som kan krysses.
- **Driftsforhold:** Sykkelveger, -felt mv. kan i perioder ha sterkt redusert effektiv bredde på grunn av løv, grus, vann, snø eller lignende. Generelt sett kan dette håndteres enten gjennom driften (fjerne løv, snø mv.), ved å øke bredden eller installere en trafikkdele som kan benyttes som snøoppslag, eller ved at det er mulig å benytte f.eks. et kjørefelt ved siden av sykkelfeltet til sykling.

6.4.2 Hvor mye plass trenger syklister?

En syklist i bredden: For en sykkel legger man som regel til grunn en bredde på 0,50-0,90 meter (0,70 meter i Norge) og 1,70-2,00 meter lengde (1,80 meter i Norge). Spesifikke sykkeltyper som lastesykler og trehjuls sykler, samt sykkel med tilhenger kan være både bredere og lengre.

Noen land forutsetter også standardiserte avstander som sykler må kunne holde til f.eks. hindre ved siden av vegen, andre sykler og gående, samt biler og lastebiler.

Empiriske studier som har undersøkt hvordan syklister utnytter plassen, viser at syklister som regel foretrekker å holde større avstander enn det man legger til grunn i dimensjoneringen. Funn fra studier som har undersøkt plassbehovet, spriker imidlertid mye. Plassbehovet for en syklist varierer mellom 1,20 og 2,00 meter.

Flere syklister i bredden: Til forbisykling betraktes bredder mellom 1,65 og 2,30 som tilstrekkelige, hvor alt under 2,00 meter betraktes som trangt.

Utenfor sykkelveg/-felt: Plassbehovet vil variere, avhengig av hva som befinner seg ved siden av en sykkelveg eller et sykkelfelt. Syklister ønsker som regel større avstand til bl.a. biltrafikk, især lastebiler og busser, fotgjengere og påkjøringsfarlige objekter i sideområdet (inklusive avvisende kantstein).

Andre faktorer: Syklistenes plassbehov øker i både opp- og nedoverbakken hvor farten er henholdsvis høy eller så lav at syklingen blir vinglete.

Effektiv sykkelveg/bredde: Dette er den bredden som syklister faktisk kan utnytte. Den kan være redusert både på grunn av hva som befinner seg ved siden av sykkelvegen/-feltet, eller på grunn av ujevnheter, hull eller hindre på sykkelvegen/-feltet.

Tabell 6.1: Oversikt over breddebehov, breddekrav og virkninger av ulike bredder for løsningene for sykkel; f (grønn) = forutsetning/minste plassbehov; m (blå) = minstekrav/breddekrav; a (lyseblå) = anbefaling, ikke bindende; e (gul) = empiriske studier.

Beskrivelse	Bredder	Bredden (meter)																		
		0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4,00+
Plassbehov - Alle sykkelveger / -felt																				
	Plassbehov: 1 vanlig sykkel	1,20 -2,00m			f			f	f											
	Plassbehov: To i bredden mulig (trangt under 2,30 meter)	1,65-2,00m / 2,30m					f	f	f	f										
NL	Plassbehov: Tre i bredden mulig (trangt hvis 3,00 meter)	3,00-4,00m											f	f	f	f	f	f	f	f
GS-veg																				
NO	Breddekrav (ikke min.): Avh. av antall gående+sykler	2,50-3,00m										m	m	m	m	m				
DK	Min.: Hvis dobbelttettet for sykkel (smalere hvis enveisreg. for sykkel)	3,00m													m	m				
SE	Min.: Langs landeveg eller i by med få gående/syklere	2,50m										m	m							
FI	Min.: Avh. av ant. gående+sykler og type rute	3,00 ->4,50 meter													m	m	m	m	m	m
NL	Min.: Generelt	2,40m									m									
DE	Min.: Utenfor / i by	2,50 / 2,00m						m	m			m	m							
AUS	Anbef.: Vanlig anbefalt maks. bredde (andre land)	3,00-4,50m						a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
USA	Komfort kan være god (avh. av antall gående + syklistere)	2,50-4,90										e	e	e	e	e	e	e	e	e
AUS	Bredere - høyere fart (sykkel)	>3,50m vs. <3,50/2,50m										e	e	e	e	e	e	e	e	e
Sykkelveg, dobbelttettet																				
NO	Min.: Avh. av antall syklistere/time (fra 300-1500 / >1500)	2,50 / 4,00m											m							m
DK	Min. / anbef. hvis del av sykkelspressveg	2,50m / 3,00-4,00m													a	a	a	a	a	a
SE	Min.: Frittliggende GS-veg / GS-veg langs veg	1,60 / 1,80m					m		m											
SE	Min.: Hvis fortau med kantstein og høydeforskjell inntil sykkelvegen	2,10m								m										
FI	Min.: Avh. av type rute og ant. syklistere/døgn (fra <1500 til >2500)	2,50-4,00m eller mer											m	m	m	m	m	m	m	m
NL	Min., typ V2: Avh. av antall syklistere/time (fra <50 til >350)	1,50-4,50m					m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
NL	Min, typ V4: Med / uten trafikkdelere	3,00m / 4,00m																		+++
NL	Min, typ V16: Avh. av antall syklistere/time (fra <50 til >350)	2,50-4,50m											m	m	m	m	m	m	m	m
DE	Min. / anbef.: GS-veg generelt	2,00m / 2,40m																		
ES	Bredere - Færre konflikter	1,30-2,15					e	e	e	e	e	e	e	e						
NL	Bredere - Færre konflikter	5,15-5,46 vs. 3,55m																e	vs.	e
	Bredere - mer avstand, færre utenfor sykkelveg, jevnere sykling	<1,60 5,46m					e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
	Forbisykling og avstand til sidehindre vanskelig innenfor sykkelveg	≤1,50m	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
SE	Uten midtlinje: Mange kjører i midten istf. på høyre side	1,80-1,90m							e	e										
NL	Bredere - syklistere foretrekker	Alle bredder	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e

Bredden på infrastruktur for gående og syklende

Forts.: Oversikt over breddebehov, breddekrav og virkninger av ulike bredder for løsningene for sykkel; f (grønn) = forutsetning/minste plassbehov; m (blå) = minstekrav/breddekrav; a (lyseblå) = anbefaling, ikke bindende; e (gul) = empiriske studier.

Beskrivelse	Bredder	Bredde (meter)																			
		0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4,00+	
Sykkelveg, enveisreg.																					
NO	Min.: Generelt (forbisykling skal være mulig)	2,20m																			
DK	Min./anbef.: Generelt (gjelder cykelsti)	1,80m / 2,25m																			
DK	Min./anbef.: Generelt (gjelder del av delt sti, kun ved lite trafikk)	1,30m / 1,70m																			
SE	Min.: Uten fortau inntil sykkelvegen	1,30																			
SE	Min.: Med fortau m/kantstein inntil sykkelvegen	1,60																			
FI	Min.: Avh. av type rute og ant. syklist/døgn (fra <500 til >2500)	1,50-2,50m																			
NL	Min.: Avh. av antall syklist/time (fra 150 til >750)	2,00-4,00m																			
DE	Min.: Generelt / anbefalt hvis ingen fortau inntil sykkelveg	1,50m / 2,00m																			
	Bredere - syklist foretrekker	0,80-3,50m	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Sykkelfelt																					
NO	Breddekrav: Generelt / anbef. i Oslo	1,50-2,00m / 2,20m																			
NO	Breddekrav: Ved fgr. 50 km/t og ÅDT >8000	1,80-2,00m																			
DK	Min.: Sykkelfelt generelt	1,50m																			
SE	Min.: Gate med / uten gateparkering	1,50m / 2,00m																			
SE	Min.: Landeveg, fgr. 60-70 km/t / 80 km/t	1,75 / 2,00m																			
FI	Min.: Avh. av type rute, fgr. og ant. syklist	1,25-2,00m																			
FI	Anbef.: Avh. av type rute, fgr. og ant. syklist	1,75m-2,25m																			
NL	Min. / anbef.: Generelt	1,70m / 2,00-2,25m																			
DE	Min. / anbef.: Sykkelfelt som er pålagt å bruke (heltrukken linje mot kj.felt)	1,50m / 1,85m																			
DE	Min. / anbef.: Sykkelfelt ikke pålagt å bruke (stiplet linje mot kj.felt)	1,25m / 1,50m																			
	Bredere - færre ulykker og større forbikjøringsavstand	Opptil ca. 1,60m	e	e	e	e	e	e	e	e											
	Ev. flere ulykker og mindre forbikjøringsavstand enn uten sykkelfelt	Opptil ca. 0,90m	e	e	e	e															
NO	Bredere - Færre sykler utenfor sykkelfelt	2,00-2,38 vs. 1,50-1,55m																			
NZ	Bredere sykkelfelt i kryss - færre biler i sykkelfelt	1,50 vs. 1,20-1,30m																			

6.5 GS-veg

Breddekrav og -anbefalinger

GS-vegbredden er i Norge og de fleste andre land 2,50 meter. Større bredde (3,00 meter) kreves kun i Danmark og Finland, samt i Norge når det er relativt mange gående og syklende. Mindre bredder kreves kun i spesifikke situasjoner (ned til 2,00 meter) og generelt i Nederland (2,40 meter) hvor dette er en veldig lite brukt løsning.

I motsetning til de øvrige løsningene for gående og syklende beskriver breddekravene for GS-veg i alle landene i vår studie, ikke minstebredder, men hvilken bredde GS-veger faktisk skal ha. I Norge skal GS-veger kun benyttes opptil et visst antall gående og syklende. Ved flere gående og syklende skal den samlede bredden økes, men løsningen skal være sykkelveg med fortau istedenfor GS-veg. I andre land er bruken av GS-veger relativt restriktiv og der det er mulig skal gående og syklist separeres. I Australia anbefaler Fowler et al. (2010) lignende kriterier som i Norge: GS-veg med økende bredde ved økende antall gående og syklist opptil 3,00 meter, og separering mellom gående og syklende utover det.

Sammenhengen mellom bredden på GS-veg, sikkerhet, fremkommelighet og komfort

GS-veger oppleves ofte som utrygge av fotgjengere, især når det er mange syklist eller når syklistene har høy fart. GS-veger har også dårlig fremkommelighet for syklist når det er mange fotgjengere. Økende bredde kan forbedre både trygghetsfølelsen og fremkommeligheten. Siden økende bredde fører til at syklist kan holde høyere fart, kan tryggheten for fotgjengerne imidlertid også bli dårligere.

6.6 Sykkelveg, dobbeltrettet

Sykkelveger i Norge og Sverige er i utgangspunktet tillatt for sykling i begge retninger, men kan unntaksvis være enveisregulert. I de andre land er det omvendt, her er sykkelveger i utgangspunktet enveisregulert. Sykling kan unntaksvis tillates i begge retninger under dels veldig restriktive forutsetninger.

Breddekrav og -anbefalinger

Breddekrav for dobbeltrettet sykkelveg varierer mye mellom land. I Norge er minstebredden på 2,50-4,00 meter, avhengig av antall syklist i maksimaltiden. Den minste minstebredden i de andre land er på 1,50 meter og den største minstebredden for en vanlig sykkelveg (ikke sykkelekspressveg) er på 4,50 meter. For sykkelveger med høy standard (tilsvarende sykkelekspressveg) gjelder minstebredder på opptil 8,00 meter. I tillegg kan det gis breddetillegg for spesifikke situasjoner.

Kryss: Forklaringen på at andre land er svært restriktive i bruken av dobbeltrettet sykkelveg i byer og inntil bilveg, er i hovedsak at dobbeltrettet sykkelveg kan ha store sikkerhetsmessige ulemper i kryss. Ulempene i kryss er uavhengige av bredden og kan dermed neppe løses ved å øke bredden i kryss. Det største problemet er at bilister som svinger inn og ut av hovedvegen, som regel ikke regner med syklist som kommer fra «feil» retning. I tillegg kan siktforholdene være vanskelige. Danmark har derfor definert en maksimal bredde av dobbeltrettede sykkelveger i kryss for å unngå å gjøre krysset for uoversiktlig.

Antall syklist: Minstekravene til sykkelvegbredde avhenger av antall syklist i Norge, Finland og Nederland. Ingen sammenheng mellom breddekrav og antall syklist finnes i Danmark, Sverige og Tyskland.

Separering fra biltrafikk

Dobbelrettet sykkelveg bygges ofte i en egen trase. Der den ligger inntil en kjørebane, krever de fleste andre land en trafikkdeler. Trafikkdelerbredden varierer.

Syklister opplever separering fra annen biltrafikk som regel som positivt. Det betyr likevel ikke at bredden er av mindre betydning når sykkelvegen er fysisk separert fra annen trafikk. Slik separering begrenser som regel muligheten til å benytte f.eks. fortau eller kjørebane til unnamanøvrering. I tillegg er fysisk separering ofte utformet slik at syklister helst holder en viss avstand (f.eks. til kantstein eller rekkverk). Dette vil redusere den effektive sykkelvegbredden og kan potensielt føre til dårligere fremkommelighet og flere konflikter syklister imellom.

Separering fra gående

Syklister opplever separering fra gående generelt som positivt. Som for separering fra biltrafikk betyr det likevel ikke at fysisk separering eller kantstein mellom sykkelveg og fortau alltid er den foretrukne løsningen. Kantstein som er avvisende for syklister, er blant faktorene som syklister generelt ønsker å holde en viss avstand til og som dermed begrenser den effektive sykkelvegbredden.

Der det er kantstein mellom sykkelveg og fortau, er det store forskjeller mellom land. I Norge benytter man ofte en type ikke-avvisende kantstein som i praksis kan føre til velt dersom man forsøker å krysse den diagonalt. Slike kantstein kan ikke brukes i Tyskland og kan ved ulykker medføre erstatningsansvar. Skrå kantstein som det er ufarlig å sykle over, er langt mindre problematiske da de ikke medfører veltefare.

En annen ulempe med kantstein mellom sykkelveg og fortau er at det gjør driften, især om vinteren, langt mer krevende.

Når man bruker kun oppmerking eller belegningsforskjell uten kantstein eller høydeforskjell mellom sykkelveg og fortau, er fordelene at den effektive sykkelvegbredden ikke er redusert, at vinterdriften er forenklet, samt at syklister lettere kan benytte fortauet i situasjoner hvor sykkelvegen er for smal, f.eks. når det er hull eller hindre på sykkelvegen eller til forbisykling. Ikke-avvisende kantsteiner har ikke vist seg å føre til mer sykling på fortau eller gåing på sykkelveg.

Midtoppmerking

Som regel benytter man en hvit stiplet linje (gul i Norge) som skille mellom kjøreretningene. I Sverige og Tyskland kan dobbeltrettede sykkelveger være uten midtlinje. Det er ikke definert spesifikke breddekrav for sykkelveger med vs. uten midtoppmerking.

Selv om syklister ikke nødvendigvis endrer sideplasseringen med en oppmerket midtlinje, kan en slik linje redusere konflikter, både mellom møtende syklister og mellom syklister og fotgjengere som enten går på eller krysser sykkelvegen. Dette gjelder trolig uavhengig av bredden. Forklaringen er at midtlinjen viser at det kan være sykkeltrafikk i begge retninger.

Sammenhengen mellom sykkelvegbredde (dobbeltrettet), sikkerhet, fremkommelighet og komfort

Økende sykkelvegbredde reduserer både antall ulykker og antall konflikter mellom syklister. Det gir også bedre samspill mellom syklister. Sikkerhetsmessige fordeler med økende sykkelvegbredde er:

- Færre sykler utenfor sitt eget kjørefelt
- Syklister holder større avstand fra midtlinjen / møtende syklister
- Syklister holder større avstand fra kjørebane / fortau og fra faremomenter ved siden av sykkelvegen
- Syklister sykler i en jevnere fart og med mindre endringer i sideplasseringen under møting
- Hindre og påkjøringsfarlige objekter ved siden av sykkelvegen påvirker syklister i mindre grad.

6.7 Sykkelveg, enveisregulert

Enveisregulert sykkelveg er i andre land hovedløsningen for sykkelveg. Slike sykkelveger ligger ofte inntil en bilveg (eller gateparkering). I Oslo har man innført «opphevd sykkelfelt» som i praksis er en enveisregulert sykkelveg som er skilt fra kjørebanen kun med kantstein.

Breddekrav og -anbefalinger

I Norge er breddekravet for enveisregulert sykkelveg på minst 2,20 meter (innført i 2021). Dette er i den øverste enden av hva som er anbefalt i andre land. Den minste minimumsbredden i de andre land er 1,20 meter. Dette gjelder i Sverige når ingen fortau ligger inntil sykkelvegen og i Danmark når sykkelvegen inngår i en «delt sti». I Danmark er 1,30 meter kun ment som en nødløsning, det anbefales minst 1,70 meter.

Ellers gjelder for det meste også minstebredder på rundt 2,00 meter (Finland, unntatt på lokale ruter med lite sykkeltrafikk, Nederland og Tyskland, samt anbefalt bredde i Sverige). I Danmark anbefales 2,25 meter for sykkelveger som ikke er del av den «delt sti».

Antall syklist: Breddekravene avhenger av antall syklist i Finland og Nederland. Her skal de bredeste sykkelvegene være henholdsvis 2,50 og 3,50 meter brede.

Veg-/gatetype / trafikkmengde: Ingen av breddekravene avhenger av type veg/gate eller av trafikkmengden på vegen.

Fortau inntil sykkelvegen: I Tyskland kan sykkelveger være smalere (1,50 meter) når de ligger inntil et fortau enn ellers (2,00 meter). Forklaringen er at man antar at syklist trenger mindre sikkerhetsavstand til fortau. I Danmark kan sykkelveg være smalere (minst 1,30, anbefalt 1,70 meter) når de er del av en «delt sti» (dvs. ligger inntil fortau) enn ellers (1,80 / 2,25 meter).

I Sverige er det omvendt. Her gir man 0,30 meter breddetillegg når sykkelveg ligger inntil et fortau.

Separering fra biltrafikk

Enveisregulerte sykkelveger kan være skilt fra kjørebanen på mange ulike måter, det kan være både kantstein og trafikkdeler av ulike typer og bredder. De konkrete reglene varierer mellom landene, men som regel er det ikke spesifisert hvilken type trafikkdeler som skal benyttes.

Separering fra gående

Her gjelder det samme som for dobbeltrettet sykkelveg.

Sammenhengen mellom sykkelvegbredde (enveisregulert), sikkerhet, fremkommelighet og komfort

På samme måte som ved dobbeltrettede sykkelveger, reduserer økende bredde både antall ulykker og antall konflikter mellom syklist og det forbedrer samspeillet mellom syklist.

Sikkerhetsmessige fordeler med økende sykkelvegbredde er omtrent de samme som ved dobbeltrettede sykkelveger. En forskjell til dobbeltrettede sykkelveger er at potensielle konflikter mellom møtende syklist faller bort (med mindre sykkelvegen brukes ulovlig i feil retning).

En annen forskjell til dobbeltrettede sykkelveger er at forbi sykling må skje innenfor den egne kjøreretningen, med mindre man kan benytte inntilliggende arealer (i hovedsak fortau). Dermed vil bredden på en enveisregulert sykkelveg i større grad begrense syklistenes fremkommelighet enn bredden på kjørefeltet på en dobbeltrettet sykkelveg. Dette gjenspeiles i at breddekravene for dobbeltrettet sykkelveg som regel er langt mindre enn det dobbelte av minstebredden for enveisregulert sykkelveg.

6.8 Sykkelfelt

Breddekrav og -anbefalinger

Sykkelfelt skal i Norge være 1,50-2,00 brede, 1,80-2,00 meter hvis fartsgrensen er 50 km/t og ÅDT >8000 og 2,20 i Oslo. Breddekravet i Oslo er det samme for sykkelfelt som for enveisregulert sykkelveg med kantstein.

I de andre land ligger breddekravene også mellom 1,50 og 2,00 meter. En smalere minstebredde finnes kun i Finland (1,25 meter avhengig av rutetype og antall syklistene). En bredere minstebredde (2,25 meter) er anbefalt (ikke krav) i Finland (også avhengig av rutetype og antall syklistene) og Nederland.

I Sverige er det frarådet å bygge sykkelfelt på over 2,00 meter på veger uten kantstein (i praksis betyr det i hovedsak på landeveger) da sykkelfelt ellers vil kunne forveksles med vanlige kjørefelt. I Finland, Nederland og Tyskland er det definert «anbefalte bredder» i tillegg til minimumsbredden som er bredere enn minimumsbreddene men som ikke eksplisitt er maksimumsbredder.

Antall syklistene: Minstebredden og anbefalte bredder avhenger av antall syklistene kun i Finland. Forskjellen mellom over og under 1000 syklistene per døgn er på 0,25 meter.

Veg-/gatetype og trafikkmengde: I Finland avhenger minstebredden og anbefalte bredden av fartsgrensen, i tillegg til type rute (for syklistene) og antall syklistene. Ved høyere fartsgrense øker breddekravet med 0,25-0,50 meter (fartsgrenser 30-60 km/t).

I Sverige gjelder ulike minstebredder på gater med og uten gateparkering og på landeveger med ulike fartsgrenser.

Gateparkering: I Sverige kreves større minstebredde på veger uten gateparkering (2,00 meter) enn med gateparkering (1,50 meter).

Type sykkelfelt: Både i Tyskland og Nederland må sykkelfelt som regel brukes der de finnes, dvs. at det ikke er lov å sykle i kjørefeltet. I begge land kan sykkelfelt anlegges som «frivillige sykkelfelt» (som kan, men ikke må brukes) og da med mindre minstebredder enn ellers. I Tyskland stilles likevel krav til bredden og utformingen for øvrig på slike sykkelfelt, men ikke i Nederland.

Sammenhengen mellom sykkelfeltbredde, sikkerhet, fremkommelighet og komfort

Bredere sykkelfelt har færre ulykker enn smalere sykkelfelt. Det er undersøkt for bredder på opptil 1,60 meter. For større bredder har vi ikke funnet empiriske studier. På bredere sykkelfelt er det også færre konflikter og større forbikjøringsavstander mellom sykkel og bil enn på smalere sykkelfelt.

Veldig smale sykkelfelt kan øke antall ulykker i forhold til veger uten sykkelfelt og her kan forbikjøringsavstanden mellom sykkel og bil være mindre enn på veger uten sykkelfelt. Det er vist for sykkelfelt på 1,00 meter eller smalere. Det samme gjelder trolig i situasjoner hvor syklistene av ulike grunner holdt seg langt til venstre i sykkelfeltet.

Svært brede sykkelfelt kan misbrukes, f.eks. som ekstra-kjørefelt eller til gateparkering. Derimot kan de kan også i noen situasjoner (f.eks. på veger med mye trafikk og ingen andre muligheter for å svinge ut på f.eks. fortau) forbedre fremkommeligheten for utrykningskjøretøy.

Syklistene foretrekker bredere framfor smalere sykkelfelt. De foretrekker også brede asfalterte skuldre framfor smale sykkelfelt.

6.9 Sykkelekspressveg

Sykkelekspressveg kan være en standardisert løsning, dvs. en egen type sykkelveg med definerte krav til bredde og utforming for øvrig, men det kan også være et planleggingsprinsipp med retningslinjer for utforming av sykkelløsninger over lengre sammenhengende strekninger.

En egen type sykkelveg som kan betegnes som sykkelekspressveg, finnes i Finland og i Nederland. I begge land er det dobbeltrettede sykkelveger, som regel i egen trase, med bredder på henholdsvis 3,50 til over 4,00 meter (Finland, bredden avhenger av antall syklistere) og på 7,00 eller 8,00 meter (Nederland, bredden avhenger av om vegen er med eller uten trafikdeler mellom kjøreretningene).

Økende bredde kan forventes å ha samme effekt på sykkelekspressveger som på andre sykkelveger. Vi har imidlertid ikke funnet empiriske studier som spesifikt gjelder sykkelveger i de bredeste kategoriene (f.eks. 7,00 eller 8,00 meter i Nederland), trolig da det ikke finnes mange slike sykkelveger. Studier fra Nederland har imidlertid funnet sammenhenger mellom sykkelvegbredde og både ulykker, konflikter og komfort som omfatter alle typer sykkelveg i Nederland.

6.10 Sykling og gateparkering

Gateparkering inntil sykkelveger/-felt oppleves som svært negativt av syklister når det ikke er mulig å holde god nok avstand.

For å kunne holde god nok avstand, må sykkelvegen/-feltet være bred nok og/eller det må være en buffer mellom sykkelveg/-felt og parkerende biler. I tillegg må det ikke være noe på den motsatte siden av sykkelvegen/-feltet som også gjør at syklister helst vil holde størst mulig avstand (som f.eks. en tett trafikkert veg eller et mye brukt fortau).

Både den avstanden syklister pleier å holde til parkerende biler og anbefalinger om bufferbredden, er relativt små i forhold til plassen en åpen bildør trenger. Anbefalte bufferbredder er som regel på omtrent 70 cm, mens en åpen bildør kan bruke opptil 1,20-1,30 meter.

6.11 Grunnlag for regelverk og anbefalinger

Bakgrunnen for det aktuelle regelverket er kun i liten grad dokumentert. I Tyskland er det gjort omfattende studier for å vurdere hensiktsmessige breddekrav. I Nederland gjøres også empiriske studier i forbindelse med den aktuelle revisjonen av regelverket.

Som hovedfokus nevnes i alle land at breddekravene skal være slik at de sikrer best mulig sikkerhet, fremkommelighet og komfort. I Nederland er det i tillegg et stort fokus på hvilken funksjon ulike sykkel-løsninger skal kunne oppfylle, f.eks. hvor mange som skal kunne sykle ved siden av og forbi hverandre.

I Danmark er regelverket revidert for få år siden. Det er kun gjort mindre endringer for å ta hensyn til økende sykkeltrafikk. I Tyskland og Nederland er regelverket under revisjon. Her er fokuset i tillegg til økende sykkeltrafikk også økende utbredelse av nye sykkeltyper og transportformer (i hovedsak elsykler og lastesykler).

6.11.1 Minimumskrav vs. anbefalinger

Det er stor variasjon mellom landene i hvilken grad man tillater unntak. I Nederland og Tyskland er man svært restriktiv med å tillate unntak fra regelverket, samtidig som regelverket er forholdsvis «strengt» for å sikre god nok sikkerhet og fremkommelighet i alle delene av sykkelvegnettet. Mulige løsninger der det ikke er plass for å oppfylle breddekravene er:

- Velge andre løsninger, f.eks. blandet trafikk i kombinasjon med farts- og/eller trafikkreduserende tiltak for biltrafikken
- Føre enten motorisert eller sykkeltrafikk på alternative ruter.

I Danmark, Sverige og Finland har man en annen tilnærming. Her prioriterer man å tilrettelegge, ev. med redusert standard, framfor å ikke tilrettelegge i det hele tatt eller å sette inn andre tiltak som i Tyskland og Nederland.

I Danmark og Sverige, og til dels i Finland, beskriver regelverket både minstebredden og anbefalinger. I Sverige har man i tillegg definert «absolutte minstebredden» som kan brukes etter søknad og som ikke kan fravikes. Mange av minstebreddene ligger godt under minstebreddene i andre land og de skal kun benyttes som nødløsning der det ellers ikke er nok plass til å tilrettelegge for syklistene. De anbefalte breddene ligger nærmere minstekravene i andre land og det er disse som skal brukes i så stor grad som mulig. I Finland kan det bygges med lavere standard enn det som kravene tilsier og det er relativt vanlig ifølge det som kom fram i intervjuet.

6.11.2 Fart

Noen land legger ulike sykkelhastigheter til grunn for utformingen av sykkelinfrastruktur på ulike typer ruter. Farten ligger mellom 20 eller 25 km/t på de mindre rutene (i Norge 25 km/t på lokale ruter) og opptil 40 km/t på de viktigste rutene (i Norge 30 km/t på hovedsykkelvegnett i by og utenfor by). På sykkelekspressveg legger man en fart på opptil 45 km/t til grunn.

6.11.3 Nye sykkeltyper

Noen land har utviklet dimensjonerende mål for ulike nye sykkeltyper (Danmark, Finland, Nederland). I Nederland og Tyskland er økende utbredelse av nye sykkeltyper blant faktorene som man ønsker å ta hensyn til i revisjonen av det aktuelle regelverket.

Noen sykkeltyper krever mer plass på strekninger da det er bredere enn vanlige sykler; det gjelder i hovedsak trehjuls sykler og sykler med (barne-)tilhenger. Det kan gjøre forbikjøringer vanskeligere, især når syklene (ev. inklusive henger) også er betydelig lengre enn en vanlig sykkel uten tilhenger.

Også i kryss og krappe kurver kan nye sykkeltyper ha økt plassbehov, delvis på grunn av større bredde og lengde, og delvis på grunn av høyere fart.

7 Referanser

- Abdel-Aty, M., & Cai, Q. (2021). Crash analysis and development of safety performance functions for Florida roads in the framework of the context classification system. *Journal of safety research*, 79, 1-13.
- Al-Masaeid, H. R., Obaidat, M. T., & Gharaybeh, F. A. (1997). Pedestrian accidents along urban arterial midblocks. *Journal of traffic medicine*, 25(3-4), 65-70.
- Aziz, H. M., Nagle, N. N., Morton, A. M., Hilliard, M. R., White, D. A., & Stewart, R. N. (2018). Exploring the impact of walk–bike infrastructure, safety perception, and built-environment on active transportation mode choice: a random parameter model using New York City commuter data. *Transportation*, 45(5), 1207-1229.
- Bella, B. & Silvestri, M. (2017). Interaction driver–bicyclist on rural roads: Effects of cross-sections and road geometric elements. *Analysis and Prevention*, 102, 191-201.
- Bellizzi, M. G., Forciniti, C., & Mazzulla, G. (2021). A Stated Preference Survey for Evaluating Young Pedestrians' Preferences on Walkways. *Sustainability*, 13(22), 12434.
- Bernardi, S., Krizek, K. J., & Rupi, F. (2016). Quantifying the role of disturbances and speeds on separated bicycle facilities. *Journal of Transport and Land Use*, 9(2), 105-119.
- Bhat, C. R., Dubey, S. K. og Nagel, K. (2015). Introducing non-normality of latent psychological constructs in choice modeling with an application to bicyclist route choice. *Transportation Research Part B: Methodological*, 78, 341–363.
- Bjørnskau, T., Fyhri, A. & Sørensen, M.W.J. (2016). Evaluering av sykkel felt i Oslo. TØI-rapport 1512/2016.
- Boufous, S., Hatfield, J., & Grzebieta, R. (2018). The impact of environmental factors on cycling speed on shared paths. *Accident Analysis & Prevention*, 110, 171-176.
- Buch, T.S. & Greibe, P. (2014) *Bredde af cykelstier: Analyse af adfærd og kapacitet – Baggrundsnotat. Danmark: Trafitec.*
- Buch, T.S. & Jensen, S.U. (2015A). *Dobbeltrettede cykelstier – Observasjoner af cyklisteres placering og flow. Trafitec.*
- Buch, T.S. & Jensen, S.U. (2015B). *Dobbeltrettede cykelstier –Vurdering af krav til stibredde. Trafitec.*
- Burchfield, R. (2009). *Cycle tracks: Lessons learned. Portland, ME: Alta Planning and Design.*
- Cai, Q., Abdel-Aty, M., & Castro, S. (2021). Explore effects of bicycle facilities and exposure on bicycle safety at intersections. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(8), 592-603.
- Caulfield, B., Brick, E. og McCarthy, O. T. (2012). Determining bicycle infrastructure preferences - A case study of Dublin. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17(5), 413–417.
- Celis Consult (2014). *Håndbog i cykeltrafik.*
- de Goede, M., Obdeijn, C., & van der Horst, A.R.A. (2013). *Conflicten op fietspaden - fase 2. TNO-rapport TNO 2012 R10966 | Eindrapport.*
- De Gruyter, C., Zahraee, S. M., & Young, W. (2022). Understanding the allocation and use of street space in areas of high people activity. *Journal of Transport Geography*, 101, 103339.
- Duc-Nghiem, N., Hoang-Tung, N., Kojima, A., & Kubota, H. (2018). Modeling cyclists' facility choice and its application in bike lane usage forecasting. *IATSS research*, 42(2), 86-95.

- FGSV (2006). Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf.
- Fietsberaad (2022). Geactualiseerde aanbevelingen voor de breedte van fietspaden 2022 (juni, 2022).
- Fowler, M., & Koorey, G. (2006). The Effects of the Pages Road Cycle Lane on Cyclist Safety and Traffic Flow Operations.
- Fowler M, Lloyd W, Munro C, Shared Path Widths IPENZ Transportation Group Conference, Christchurch, March 2010.
- Frackelton, A., Grossman, A., Palinginis, E., Castrillon, F., Elango, V., & Guensler, R. (2013). Measuring walkability: Development of an automated sidewalk quality assessment tool. *Suburban Sustainability*, 1(1), 4.
- Furth, P. G., Dulaski, D. M., Bergenthal, D., & Brown, S. (2010). More Than Sharrows: Lane-Within-A-Lane Bicycle Priority Treatments in Three US Cities. Paper presented at the Transportation Research Board 2011 annual meeting, Washington, DC.
- Garcia, A., Gomez, F. A., Llorca, C., & Angel-Domenech, A. (2015). Effect of width and boundary conditions on meeting maneuvers on two-way separated cycle tracks. *Accident Analysis & Prevention*, 78, 127-137.
- Garrard, J. (2013). Senior Victorians and walking: obstacles and opportunities. *Victoria Walks Report* <https://www.victoriawalks.org.au/seniors/>
- Godefrooij, H. (2021). Capaciteitsbepaling Fietspaden - Relatie tussen beleving, intensiteit en fietspadbreedte. DTV Consultants B.V. Report 200426/HGO.
- Gössling, S., & McRae, S. (2022). Subjectively safe cycling infrastructure: New insights for urban designs. *Journal of Transport Geography*, 101, 103340.
- Harkey, D. L., & Stewart, J. R. (1997). Evaluation of shared-use facilities for bicycles and motor vehicles. *Transportation Research Record*, 1578(1), 111-118.
- Haukka, P. (2020). Safety assessment and design considerations of unidirectional cycling infrastructure in the city of Espoo. Thesis submitted for examination for the degree of Master of Science in Technology.
- Hesjevoll, I.S. & Ingebrigtsen, R. (2016). Bygg, så sykler de kanskje - En litteraturstudie av betydningen av separering, sammenheng og trygghet for sykling. TØI-Rapport 1499/2016.
- Hull, A. & O'Holleran, C. (2014). Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? *Urban Plann. Transp. Res.* 2 (1), 369–406.
- Hummer, J. E., Roupail, N. M., Toole, J. L., Patten, R. S., Schneider, R. J., Green, J. S., ... Fain, S. J. (2006). Evaluation of safety, design, and operation of shared-use paths. Report no. FHWA-HRT-05-137. Washington, DC: Federal Highway Administration, US Department of Transportation.
- Hunter, W.W., Feaganes, J.R. (2004). Effect of Wide Curb Lane Conversions on Bicycle and Motor Vehicle Interactions. <http://www.dot.state.fl.us/research-center/>
- Hunter, W. W., & Stewart, J. R. (1999). An Evaluation of Bike Lanes Adjacent to Motor Vehicle Parking. Tallahassee: Florida Department of Transportation.
- Høyе, A.K. (2017). Trafikksikkerhet for syklistеr. TØI-Rapport 1597/2017.
- Høyе, A.K., Sørensen, M.W.J., & De Jong, T. (2015). Separate sykkelanlegg i by. TØI-Rapport 1447/2015.
- Høyе, A.K. & Fyhri, A. (2021). Erfaringer med bruk av farget dekke for sykkelanlegg og kollektivanlegg - En litteraturgjennomgang. TØI-Rapport 1858/2021.

- Janssen, B., Schepers, P., Farah, H., & Hagenzieker, M. (2018). Behaviour of cyclists and pedestrians near right angled, sloped and levelled kerb types: Do risks associated to height differences of kerbs weigh up against other factors?. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 18(4).
- Jensen, S. U. (2007). Pedestrian and bicyclist level of service on roadway segments. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2031, 43–51.
- Jordan, G., & Leso, L. (2000). Power of the Line: Shared-Use Path Conflict Reduction. *Transportation Research Record*, 1705, 16-19.
- Kang, L. & Fricker, J.D. (2016). Sharing urban sidewalks with bicyclists? An exploratory analysis of pedestrian perceptions and attitudes. *Transport Policy*, 49, 216-225.
- Kang, L., Xiong, Y., & Mannering, F. L. (2013). Statistical analysis of pedestrian perceptions of sidewalk level of service in the presence of bicycles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 53, 10-21.
- Kasraian, D., Adhikari, S., Kossowsky, D., Luubert, M., Hall, G. B., Hawkins, J., ... & Roorda, M. J. (2021). Evaluating pedestrian perceptions of street design with a 3D stated preference survey. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(7), 1787-1805.
- Kowalik, K. (2016). Separering av gående och cyklister. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Kroll, B. & Ramey, M.R. (1977). Effects of bike lanes on driver and bicyclist behavior. *J. Transp. Eng.* 103 (2), 243–256. Completed_Proj/Summary_SF/FDOT_BA784_rpt.pdf.
- Kuo, J. Y., Sayeed, A., Tangirala, N. T., Han, V. C. Y., Dauwels, J., & Mayer, M. P. (2019). Pedestrians' acceptance of personal mobility devices on the shared path: A structural equation modelling approach. In *2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)* (pp. 2349-2354). IEEE.
- Landis, B. W., Vattikuti, V. R., Ottenberg, R. M., McLeod, D. S., & Guttenplan, M. (2001). Modeling the roadside walking environment: pedestrian level of service. *Transportation research record*, 1773(1), 82-88.
- Lee, C., Shin, H. C., Kang, S., & Lee, J. B. (2016). Measurement of desirable minimum one-way bike lane width. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(2), 881-889.
- Li, Z., Wang, W., Liu, P., & Ragland, D. (2012). Physical environments influencing bicyclists' perception of comfort on separated and on street bicycle facilities. *Transport Research Part D*, 17, 256–261.
- López, G., Moll, S., Pérez-Zuriaga, A. M., & García, A. (2022). Evaluation of the influence of road geometry on overtaking cyclists on two-lane rural roads. *International journal of environmental research and public health*, 19(15), 9302.
- McNeil, N., Monsere, C. M., og Dill, J. (2015). The Influence of Bike Lane Buffer Types on Perceived Comfort and Safety of Bicyclists and Potential Bicyclists. I *Transportation Research Board 94th Annual Meeting* (No. 15-3701).
- Mehta, V. (2008). Walkable streets: pedestrian behavior, perceptions and attitudes. *Journal of Urbanism*, 1(3), 217-245.
- Mertens, L., Van Holle, V., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Salmon, J., Nasar, J., ... & Van Cauwenberg, J. (2014). The effect of changing micro-scale physical environmental factors on an environment's invitingness for transportation cycling in adults: an exploratory study using manipulated photographs. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11(1), 1-12.

- Monsere, C., Dill, J., McNeil, N., Clifton, K., Foster, N., Goddard, T., . . . van Hengel, D. (2014). Lessons from the Green Lanes: Evaluating protected bike lanes in the US. NITC-RR-583. Portland, OR: Transportation Research and Education Center (TREC), 2014.
- Munter, S., & Torebring, V. (2020). Separeringens betydelse mellan cyklister och fotgängare i Jönköpings stad. Jönköping University, School of Engineering.
- Muraleetharan, T., & Hagiwara, T. (2007). Overall level of service of urban walking environment and its influence on pedestrian route choice behavior: analysis of pedestrian travel in Sapporo, Japan. *Transportation Research Record*, 2002(1), 7-17.
- Nomura, T., Hirota, M., & Sato, J. (2021). Evaluation of the driver visibility affecting the occurrence of crossing accidents. *International journal of intelligent transportation systems research*, 19(2), 324-334.
- NYC DCP (2006). Pedestrian level of service study Phase I - Chapter 2 Current HCM Methodology. https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/transportation/td_pedloschaptertwo.pdf
- NYSERDA (2018). Complete Streets Considerations for Freight and Emergency Vehicle Operation. New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA) Project 83178.
- Park, J., Abdel-Aty, M., Lee, J., & Lee, C. (2015). Developing crash modification functions to assess safety effects of adding bike lanes for urban arterials with different roadway and socio-economic characteristics. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 179-191.
- Parkin, J., & Meyers, C. (2010). The effect of cycle lanes on the proximity between motor traffic and cycle traffic. *Accident Analysis & Prevention*, 42(1), 159-165.
- Petritsch, T. A., Ozkul, S., McLeod, P., Landis, B. og McLeod, D. (2010). Quantifying Bicyclists' Perceptions of Shared-Use Paths Adjacent to the Roadway. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2198, 124–132.
- Pulugurtha, S. S., & Thakur, V. (2015). Evaluating the effectiveness of on-street bicycle lane and assessing risk to bicyclists in Charlotte, North Carolina. *Accident Analysis & Prevention*, 76, 34-41.
- Rizzi, M., Mäkitalo, M. & Henriksson, P. (2022). Snabbcykelstråk i planeringen och praktiken. Erfarenheter från Sverige, Norge och Danmark. VTI PM 2022:3.
- Sener, I. N., Eluru, N., & Bhat, C. R. (2009). An analysis of bicycle route choice preferences in Texas, US. *Transportation*, 36(5), 511-539.
- Seriani, S., Fernandez, R., & Hermosilla, E. (2015). Experimental study for estimating capacity of cycle lanes. *Transportation Research Procedia*, 8, 192-203.
- Sevtsuk, A., Basu, R., Li, X., & Kalvo, R. (2021). A big data approach to understanding pedestrian route choice preferences: Evidence from San Francisco. *Travel behaviour and society*, 25, 41-51.
- Stewart, K., & McHale, A. (2014). Cycle lanes: their effect on driver passing distances in urban areas. *Transport*, 29(3), 307-316.
- Stülpnagel, R. von, & Binnig, N. (2022). How safe do you feel?—A large-scale survey concerning the subjective safety associated with different kinds of cycling lanes. *Accident Analysis & Prevention*, 167, 106577.
- Sung, H., Go, D., Choi, C. G., Cheon, S., & Park, S. (2015). Effects of street-level physical environment and zoning on walking activity in Seoul, Korea. *Land Use Policy*, 49, 152-160.
- SWECO (2020). Cykelvänliga kantstenar. Rapport 2021-10-01.

- TfL (2010). Pedestrian comfort guidance for London. Report, Transport for London.
- Turner, S., Wood, G., Hughes, T., & Singh, R. (2011). Safety performance functions for bicycle crashes in New Zealand and Australia. *Transportation research record*, 2236(1), 66-73.
- Van Cauwenberg, J., Clarys, P., De Bourdeaudhuij, I., Ghekiere, A., De Geus, B., Owen, N., & Deforche, B. (2018). Environmental influences on older adults' transportation cycling experiences: A study using bike-along interviews. *Landscape and urban planning*, 169, 37-46.
- van der Horst, A. R. A., de Goede, M., de Hair-Buijssen, S., & Methorst, R. (2014). Traffic conflicts on bicycle paths: A systematic observation of behaviour from video. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 358-368.
- Wierbos, M. J., Knoop, V. L., Hänseler, F. S., & Hoogendoorn, S. P. (2019). Capacity, capacity drop, and relation of capacity to the path width in bicycle traffic. *Transportation research record*, 2673(5), 693-702.
- Wiklund, E. (2010). Mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor – En för- och efterstudie av en strukturerande åtgärd.
- Winters, M. & Teschke, K. (2010). Route Preferences Among Adults in the Near Market for Bicycling: Findings of the Cycling in Cities Study. *American Journal of Health Promotion*, 25(1), 40–47.
- Yan, X.; Wang, T.; Ye, X.; Chen, J.; Yang, Z.; Bai, H. (2018). Recommended Widths for Separated Bicycle Lanes Considering Abreast Riding and Overtaking. *Sustainability* 2018, 10, 3127. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10093127>
- Zheng, L., Sayed, T., & Guo, Y. (2020). Investigating factors that influence pedestrian and cyclist violations on shared use path: an observational study on the Brooklyn bridge promenade. *International journal of sustainable transportation*, 14(7), 503-512.

Vedlegg

V 1. Ordforklaringer

Begrep	Forklaring
Biltrafikk	Her ment for all trafikk med motorkjøretøy.
Buffer	Som trafikkdeler men omfatter også andre typer fysisk skille som f.eks. blomsterpotter, stolper, pullerter mv.
Fortau	Anlegg for gående som er skilt fra kjørebane med kantstein.*
Gang- og sykkelveg	Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk (gang- og/eller sykkelveg). Veggen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte.*
Kantstein	Stein som settes for å avgrense trafikkøyer, fortau, midtdeler etc. Kantstein kan være avvisende eller ikke-avvisende:* <ul style="list-style-type: none"> ▪ Avvisende kantstein er ikke beregnet for overkjøring ... med en loddrett eller tilnærmet loddrett kant (3:1 - 5:1), ... så høy at bilistene ikke vil kunne la seg friste til å krysse kantsteinen med hensikt. ... ikke kunne hindre et kjøretøy på avveie i å krysse kantsteinen.* ▪ Ikke-avvisende kantstein er beregnet for overkjøring ... formet med skrå kant slik at faren for skade på kjøretøyet og annen trafikk på veggen blir liten. Normal helning 1:2 eller slakere.* <i>Kommentar: Ikke-avvisende gjelder for biltrafikk. Kantstein som er ikke-avvisende for biltrafikk kan likevel være avvisende for syklister (dvs. veltefare når man krysser i noe annet enn en rett vinkel).</i>
Kjørebane	Den del av veggen som er bestemt for vanlig kjøring.* Her brukt for kjørefeltene ment for biltrafikk.
Kjørefelt	Hvert enkelt av de langsgående felt som en kjørebane er delt i ved oppmerking, eller som er bredt nok for trafikk med en bilrekke (hentet fra trafikreglene).* Her brukt for kjørefeltene ment for biltrafikk.
Sykeleक्सpressveg	(Ikke omfattet av definisjonslisten). Tilsvarende «Høystandard sykkelveg» i Sykkelhåndboka (2014): ... tilrettelagt for rask (opptil 40 km/t) og direkte sykling over lengre avstander (5-20 km) mellom relevante mål ... bør være sammenhengende uten hindringer ... antall skarpe svinger, samt lange og bratte bakker reduseres ... vanligvis ligge i egen trasé ... kryss med motorisert trafikk bør reduseres til et absolutt minimum ... bør ha oppmerket midtlinje og ha minst ett felt i hver retning... høy drifts- og vedlikeholdsstandard både sommer og vinter.
Sykkelfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt og oppmerking er bestemt for syklende.*
Sykelveg	Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk. Veggen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte.* (samme definisjon som GS-veg, men for sykkelveg gjelder «for syklende»)
Trafikkdeler	Areal eller fysisk skille mellom ulike trafikantgrupper*. Her mener vi med trafikkdeler i hovedsak et areal som er avgrenset med kantstein eller oppmerking og som kan ha asphalt, belegningsstein eller gressplen.
Trafikkmengde	Årsdøgntrafikk (ÅDT): Det totale antall kjøretøy, i begge retninger, som passerer et snitt på en veg i løpet av ett år, dividert med 365.* Her mener vi i hovedsak antall motorkjøretøy. Antall syklister er omtalt som antall syklister eller sykkeltrafikk.

* Fra Definisjonsliste for Statens vegvesens håndbøker

(<https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/definisjoner/>)

V 2. Vitenskapelig litteratursøk: Empiriske studier

Fortau

Tabell V2.1: Fortausbredder, empiriske studier.

Fortausbredder, empiriske studier	
Aziz et al., 2018 (USA)	<p>Metode: Multivariat studie med områdefaktorer i større byområder som prediktorer og reisemiddelvalg som avhengig variabel</p> <p>Fortausbredder: Gjennomsnitt 1,71 meter (varians, 0,37 meter); gjelder gjennomsnittlig fortausbredde i start- og målområde.</p> <p>Reisemiddelvalg: Mer til fots når fortauene er bredere.</p> <p>⇒ Bredere fortau - flere gående</p>
Abdel-Aty & Cai, 2021 (USA)	<p>Metode: Multivariat studie (ulykkesmodeller) med vegstrekninger som enhet; en modell per type område (fra natural – rural - – urban center – urban core)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Avhengig variabel: Totalt antall ulykker ▪ Prediktorvariabler: Tverrprofil-variabler, trafikkmengde og tilstand <p>Fortausbredder: Ca. 1,80 meter i de fleste områdetyper; 2,07 meter i «natural», 1,95 i «urban center» og 2,62 meter i «urban core»; alle områdetyper: bredder mellom 1,04 og 12,80 meter)</p> <p>Ulykker: Bredere fortau (innenfor en områdetype) – færre ulykker.</p> <p>⇒ Bredere fortau – færre ulykker (fortausbredder 1,04 – 12,80 meter; alle ulykkestyper; kontrollert for mange andre tverrprofilvariabler)</p>
De Gruyter et al., 2022 (Australia)	<p>Metode: Sammenheng mellom andel av vegens tverrprofil som brukes til ulike formål (kjørefelt, sykkelfelt, fortau,) og reisemiddelfordeling.</p> <p>Fortausbredder: I gjennomsnitt vs. 3,5 meter</p> <p>Fortausbredde og andel fotgjengere: Større bredde henger sammen med høyere andel fotgjengere. Resultatene sier ingenting om årsakssammenheng, dvs. om bredere fortau tiltrekker flere fotgjengere eller om man bygger bredere fortau der det er flest fotgjengere.</p> <p>⇒ Bredere fortau – flere fotgjengere</p>
Frackelton et al., 2013 (USA)	<p>Metode: Litteraturstudie</p> <p>Fortausbredde, separasjon fra motorisert trafikk og «amenities» er de viktigste prediktorer for opplevd trygghet og komfort blant fotgjengere, i tillegg kvalitet på belegget</p> <p>⇒ Bredere fortau – mer trygghet og komfort; andre viktige faktorer: separasjon, kvalitet på belegg</p>
Gössling & McRae, 2022 (Tyskland)	<p>Metode: Spørreundersøkelse med vurdering av manipulerte bilder av sykkelveger og -felt og fortau i ulike varianter; kun strekninger</p> <p>Fortausbredder: 5,00 vs. 2,50 meter</p> <p>Faktorer som påvirker opplevelsen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bredere fortau oppleves som sikrere, bredde viktigst ▪ Separering fra sykkeltrafikk øker sikkerhetsfølelsen, f.eks. med gressstripe, farget asfalt på sykkelveg eller høydeforskjell mellom sykkelveg og fortau <p>⇒ Bredere fortau oppleves som sikrere enn smale; separering fra sykkeltrafikk også viktig, helst med fysisk skille som gressstripe (gjelder bredder 5,00 vs. 2,50 meter)</p>

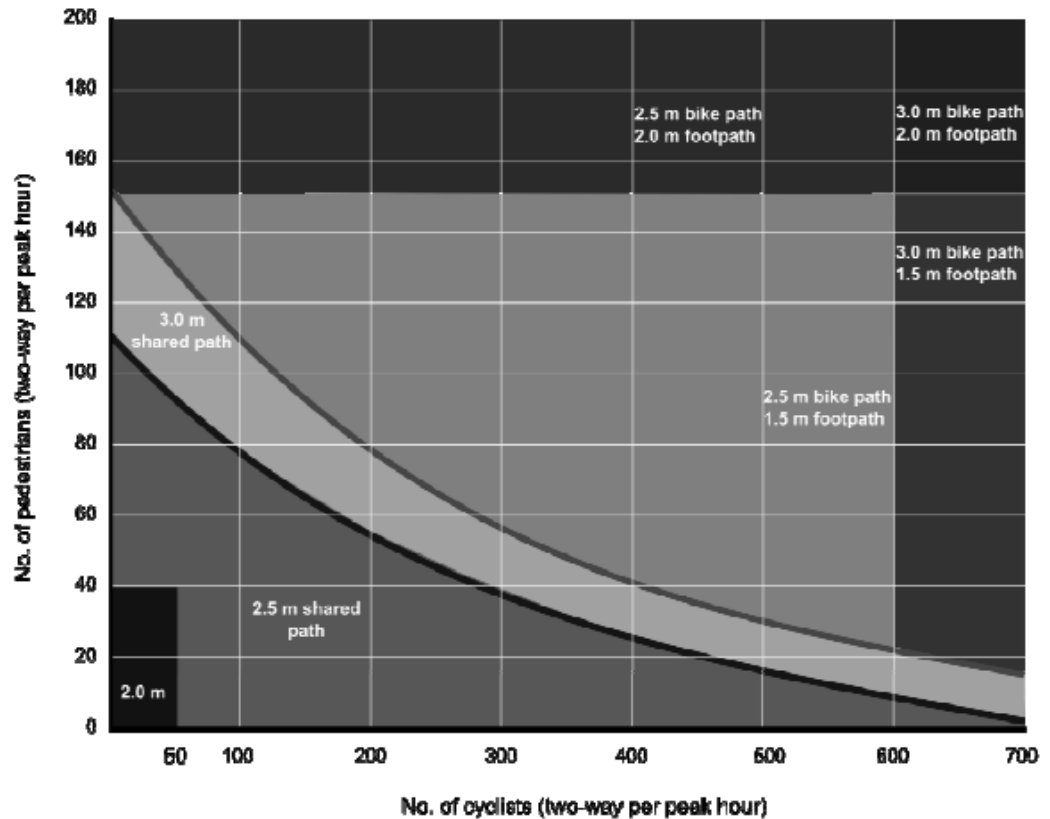
Fortausbredder, empiriske studier

Jensen, 2007 (Danmark)	<p><u>Metode:</u> Spørreundersøkelse, vurderinger av ulike løsninger for gående og syklister vist på video</p> <p><u>Fortausbredder:</u> 0,80 – 4,50 meter (1,80 meter som baseline)</p> <p><u>Positive vurderinger:</u> mest avhengig av</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bredder: Breddere fortau – mer positive vurderinger ▪ Separering fra motorisert trafikk, f.eks. med gateparkering (men flere parkerte biler fører til mindre positive vurderinger) <p>⇒ Breddere (vs. smalere) fortau – mer positiv opplevelse for fotgjengere</p> <p>⇒ Separering fra motorisert trafikk (vs. ikke) - mer positiv opplevelse for fotgjengere</p>
Kang et al., 2013 (Kina)	<p><u>Metode:</u> Spørreundersøkelse, vurdering av videoopptak</p> <p><u>Fortausbredder:</u> 2,30 – 6,50 meter, effektiv bredde dvs. at ev. hindre er trukket fra</p> <p><u>Positive vurderinger (LOS):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Breddere fortau – mer positive vurderinger (viktigste variabel) ▪ Flere fotgjengere – mindre positive vurderinger ▪ Flere syklister på fortau – mindre positive vurderinger. <p>⇒ Breddere (vs. smalere) fortau og lav fotgjengertetthet – mer positiv opplevelse for fotgjengere (viktigste variabler)</p>
Landis et al., 2001 (USA)	<p><u>Metode:</u> Multivariat studie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Avhengig variabel: Pedestrian level of Service (opplevelse av trygghet og komfort) ▪ Prediktorvariabler: «Lateral separation elements», trafikkmengde, fart <p><u>Separasjon og trygghet/komfort:</u> Jo mer separasjon desto bedre; elementer som inngår i separasjons-variabel (uvektet):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bredder på ytre kjørefelt, vegskulder og ev. sykkelfelt ▪ Fortau, ja/nei og bredde ▪ Bredder på buffer ▪ Gateparkering (virkning som buffer; sier ingenting om parkerte biler; jf. Jensen, 2007). <p>⇒ Mer separasjon fotgjengere/motorisert trafikk – mer opplevd trygghet og komfort (ukjent betydning av enkelte faktorer som bidra til separasjon)</p>
NYC DPC, 2006 (USA)	<p><u>Metode:</u> Ikke empirisk studie; beregning av kapasitet for fotgjengere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavest nivå: Opp til 0,74 m² per fotgjenger: Meget tett og lav fart (under 2,7 km/t) ▪ Høyest nivå: Over 5,6 m² per fotgjenger: God plass, fri fartsvalg (over 4,7 km/t) <p>⇒ Breddere fortau – høyere fart (fotgjengere)</p>

Gang- og sykkelveg

Tabell V2.2: GS-vegbredder, empiriske studier.

GS-vegbredder, empiriske studier	
Boufous et al., 2018 (Australia)	<p><u>Metode:</u> Fartsmålinger (syklister), multivariat studie, kontrollert for bl.a. bredde, midtlinje, separering sykkel/fotgjengere, interaksjoner med fotgjengere, alder og kjønn (syklistene).</p> <p><u>GS-veger:</u> Bredde fordelt til like andeler smal (<2,50 meter), middels (2,50-3,50 meter) og bred (>3,50 meter); ni av 12 steder med midtlinje, to av 12 steder med separering gående/syklere.</p> <p><u>Høyere fart</u> (over vs. under median av alle; OR gjelder med multivariat kontroll for øvrige faktorer; alle sammenhenger er statistisk signifikante):</p> <ul style="list-style-type: none"> Med/uten visuell separering mellom fotgjengere og syklister (OR = 3,09) Med/uten midtlinje (OR = 1,41) Over vs. under 3,50 meter bredde (OR = 1,34) Ikke interaksjon med fotgjenger (OR = 1,18). <p>⇒ Bredere GS-veger – høyere fart (visuell separering og midtlinje har større effekt)</p>
Fowler et al., 2010 (Australia)	<p><u>Metode:</u> Teoretiske vurderinger og beregninger samt litteraturstudie for å utvikle anbefalinger om type løsning og bredde</p> <ul style="list-style-type: none"> Økende antall fotgjengere + syklister: økende bredde opptil 3,00 meter GS-veg (min: 2,00 meter ved <60 syklister og <40 fotgjengere) For mange i sum: 2,50 meter sykkelveg + 1,50 meter fortau >800 syklister i makstimen: 3,00 meter sykkelveg + 1,50 meter fortau >150 gående i makstimen: 2,50 meter sykkelveg + 2,00 meter fortau >800 syklister og >150 gående i makstimen: 3,00 meter sykkelveg + 2,00 meter fortau



⇒ **Bredere GS-veger har bedre fremkommelighet og komfort for fotgjengere og syklister; ved for mange syklister og fotgjengere bør man bruke sykkelveg med fortau**

Sykkelveger

Tabell V2.3: Sykkelvegbredder, empiriske studier.

Sykkelvegbredder, empiriske studier	
Buch & Greibe, 2014 (Danmark)	<p>Metode: Videoobservasjoner av syklister på 8 sykkelveger i sentrale byområder med mye sykkeltrafikk</p> <p>Sykkelveger (enveisregulert): Enveisregulerte sykkelveg med fortau; lav kantstein eller kun belegningsforskjell mot fortau, noe steder med trær eller lignende mellom sykkelveg og fortau; bredder mellom 1,85 og 2,85 meter (ikke medregnet kantstein).</p> <p>Økende sykkelvegbredde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sideplassering: Lenger fra fortau, større avstander mellom syklister under forbisykling ▪ Fart: Høyere fart, ca. 5-10% bedre fremkommelighet på 2,75 meter enn på 1,75 meter bred sykkelveg ▪ 2,5 meter fungerer primært som 2-felts sykkelveg (i samme retning, dvs. forbikjøring er mulig, men ikke tre i bredden) <p>⇒ Bredere sykkelveger – høyere fart og større avstander</p> <p>Gateparkering:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sideplassering: lenger fra kantlinje, ▪ Reduserer effektiv sykkelvegbredde med 10-15 cm <p>⇒ Gateparkering reduserer effektiv sykkelvegbredde</p>
Buch & Jensen, 2015 A,B (Danmark)	<p>Metode: Observasjoner av syklister på; vurdering av norske krav i N100 (2014-utgave)</p> <p>Sykkelveger (dobbeltrittet): 6 dobbelttrittede sykkelveger i København, bredde 1,9 – 4,0 meter, 900-2100 syklister per time i rushtrafikken</p> <p>Stiplet midtlinje - sideplassering: Nesten ingen effekt på sideplassering; men kan være hensiktsmessig f.eks. i skarpe kurver og i kryss</p> <p>Skille fortau-sykkelveg - sideplassering:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kantlinje ikke tilstrekkelig for å hindre at syklister benytter fortauet, men kan fungere godt hvis sykkelvegen er bred i forhold til trafikkmengden ▪ Syklister sykler lengre til høyre når skillet er kantlinje eller ikke-avvisende kantstein, dvs. at sykkelvegbredden da utnyttes bedre <p>Bredere sykkelveg - sideplassering:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Færre krysser midtlinjen ved forbisykling ▪ Bedre fremkommelighet (færre som må redusere farten, enklere forbikjøring) <p>⇒ Bredere (vs. smalere) sykkelfelt – færre krysser midtlinjen</p> <p>⇒ Oppmerket midt-/kantlinje – forhindrer ikke overkjøring, kan gi bedre plassutnyttelse, fungerer godt ved lite trafikk i motgående sykkelfelt/på fortau</p>
de Goede et al., 2013 (Nederland)	<p>Metode: Observerte konflikter på sykkelveger med ulike bredder</p> <p>Sykkelveger (enveisregulert / dobbelttrittet): Ulike bredder</p> <p>Bredde og antall konflikter: Uklar sammenheng mellom bredde og antall konflikter per 100 syklister, men når man med kvalitative / skjønnsmessige vurderinger tar hensyn til lokale forhold og forskjeller mellom sykkelvegene, konkluderer de Goede et al. (2013) at bredere sykkelveger har færre, især alvorlige, konflikter enn smalere sykkelveger.</p> <p>Type konflikter: Mest alvorlige er konflikter mellom møtende syklister i forbindelse med forbikjøring (mest observert på «recreational bike path» hvor racer-syklist benytter motgående kjørefelt til forbisykling)</p> <p>Komfortabel bredde: 1,75 kan være for smalt til å tillate forbisykling (enveisregulert sykkelveg mellom gateparkering og fortau)</p> <p>Bruk av sykkelfeltbredde: Avstand til kantstein/kantlinje i forhold til bredden omtrent uendret ved økende bredde, dvs. absolutt sett (i meter) større avstand ved større bredde.</p> <p>⇒ Bredere (vs. smalere) sykkelveger har trolig færre alvorlige konflikter (ulike bredder)</p>

Sykkelvegbredder, empiriske studier

<p>Fietsberaad, 2022 (Nederland)</p>	<p><u>Metode:</u> Analyser av ulykkesstatistikk (Nederland) <u>Sykkelveg (enveisregulert / dobbeltrettet):</u> Sykkelveger i Nederland hvor det har skjedd ulykker <u>Generelt om bredde:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Syklister holder større avstand til kantlinje / kantstein på bredere sykkelveger ▪ Enveisregulert sykkelveg: Bredde + 10% medfører ulykkesreduksjon (-13%) ▪ Dobbeltrettet sykkelveg: Sammenhengen mellom bredde og ulykkesrisiko er noe mindre, trolig fordi slike sykkelveger generelt er bredere. <p><u>Sideterreng:</u> Faste hindre innenfor 2,00 meter ved siden av sykkelvegen medfører økt ulykkes-/skaderisiko, spesielt på smale sykkelveger.</p> <p>⇒ Bredere (vs. smalere) sykkelveger er sikrere og syklister holder større avstand fra kantlinjen</p>
<p>Garcia et al., 2015 (Spania)</p>	<p><u>Metode:</u> Naturalistic cycling, dvs. sykling med instrumentert sykkel <u>Sykkelveg (dobbeltrettet):</u> Seks dobbeltrettede sykkelveger, bredder 1,30 – 2,15 meter, de fleste med oppmerket midtlinje (hvit stiplet linje), ved siden av sykkelvegen fortau, vegetasjon og/eller gateparkering <u>Bredere sykkelveger (over / under 1,60 meter tilsvarer «brede» / «smale» sykkelveger):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Større avstand til midtlinje ▪ Mindre fartsreduksjoner og endring av sideplassering under møting ▪ Færre konflikter under møting <p><u>Sideterreng med faste hindre:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Samme negative effekter som ved smale sykkelveger, forsterker negative effekter av smale sykkelveger <p>⇒ Bredere (vs. smalere) sykkelveger er medfører færre konflikter og færre ubehagelige situasjoner under møting; faste sidehindere forsterker negative effekter av smale sykkelveger («smal» = < 1,60 meter)</p>
<p>Haukka, 2020 (Storbritannia)</p>	<p><u>Metode:</u> Litteraturstudie <u>Sykkelveg/-felt:</u> Uspesifisert <u>Generelle anbefalinger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sykkelveger bør være bredere enn sykkelfelt, da syklister på sykkel felt kan «låne» en del av kjørefeltet til forbisykling ▪ Sykkelveger/-felt bør være bredere både opp- og nedoverbakke enn på flate strekninger <p>For smale sykkelveger/-felt kan gjøre at syklister benytter fortauet</p>
<p>Hesjevoll & Ingebrigtsen, 2016 (litteraturstudie)</p>	<p><u>Metode:</u> Litteraturstudie <u>Sykkelveg / sykkel felt (alle):</u> Sykkelveger og sykkel felt generelt <u>Bredden har større betydning ved:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mye trafikk parallelt med sykkelbanen ▪ Gateparkering ▪ Biler som krysser sykkelanleggene ▪ Mange fotgjengere og syklister, især i møtende retning. <p><u>Bredere sykkelanlegg:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opplevs som tryggere enn smale. ▪ Øker avstanden mellom syklende (og gående) og motorisert trafikk (og gående) og bidrar dermed til økt trykghetsfølelse. ▪ Forbedrer samspill mellom brukerne (mellom syklistene på sykkelveg/-felt, mellom gående og syklende på GS-veg) <p>⇒ Bredere sykkelanlegg forbedrer samspill mellom syklistene på sykkelveg/-felt og mellom gående og syklende på GS-veg</p> <p>⇒ Bredere sykkelanlegg oppleves som tryggere</p>

Sykkelvegbredder, empiriske studier

Høye et al.,
2015
(litteraturstudie)

Metode: Litteraturstudie

Sykkelveg / sykkelfelt (alle): Sykkelveger og sykkelfelt generelt

⇒ **Fordeler med brede (vs. smale) sykkelveg/-felt**

- **Redusert fart:** Breddere sykkelfelt er gir smalere visuell vegbredde, noe som kan gi redusert fartsnivå for biltrafikken. Dette kan ha positiv effekt for både sikkerhet og trygghetsfølelse for de myke trafikanter.
- **Færre konflikter:** Mindre konfliktpotensial med bl.a. fotgjengere i sykkelsti, åpne bildører, motorkjøretøy i kryss, andre syklist på sykkelsti (forbikjørings situasjoner)
- **Bedre forbikjøringsmuligheter**
- **Bedre plass og siktforhold** ved møting
- Bredder har **mindre betydning når kjørefelt eller sykkelfelt i motgående retning kan benyttes** for f.eks. forbikjøringer (avhenger av trafikkmengde, forutsetter at det ikke er obligatorisk sykkelfelt)

⇒ **Mulige effekter av «for brede» sykkelfelt:**

- Toveissykling (ulovlig sykling mot kjøreretning på sykkelfelt / enveisregulert sykkelveg)
- Sykkelfelt kan brukes som kjørefelt for biltrafikken og at det brukes til ulovlig gateparkering

Generelt angir håndbøkene at bredden av sykkelfelt bør økes når det er:

- Mye sykkeltrafikk (som gir flere forbikjøringer), eller
- Mye biltrafikk,
- Høyt fartsnivå og
- Høy tungbilandel, idet dette ellers kan medføre økt ulykkesrisiko eller utrygghetsfølelse.

Jensen., 2007
(Danmark)

Metode: Spørreundersøkelse, vurderinger av ulike løsninger for gående og syklist vist på video

Sykkelfeltbredder: 1,40 – 1,70 meter

Sykkelvegbredder: 1,70 – 2,50 meter

Positive vurderinger: mest avhengig av

- Sykkelfelt/-veg vs. ikke
- Bredder på sykkelfelt/-veg
- Separering fra motorisert trafikk
- (andre variabler i modellen som er mindre viktige: bl.a. fart, trafikkmengde, sideterreng, bussholdeplass, kjørefeltbredde, ...)

⇒ **Breddere sykkelveg/-felt (vs. smalere – mer positive vurderinger blant syklist)** (også med vs. uten sykkelfelt gir mer positive vurderinger til tross for innsnevret kjørefeltbredde)

⇒ **Separering fra kjørefelt og gående - (vs. ikke) – mer positive vurderinger blant syklist** (spørreundersøkelse)

Sykkelvegbredder, empiriske studier

Mertens et al., 2014 (Belgia) **Metode:** Eksperimentell studie, vurdering av bilder av en veg hvor bl.a. sykkelvegbredder etc. ble systematisk variert

Sykkelveg (enveisregulert): Enveisregulert sykkelveg, separert fra veg med beleggningsforskjell eller vegetasjon (begge ca. 20-30 cm brede), separert fra fortau med beleggningsforskjell, farge og oppmerket stiplet linje, ev. i tillegg betong-pullerter. Bredden er ikke oppgitt, ut fra bildene ca. 1,1 vs. 0,8 meter.

Preferanse («Invitingness») til transportsykling: Faktorer som bidrar i prioritert rekkefølge:

- Jevnhet (sykkelvegen er ganske ujevnt selv i den «jevne» varianten)
- General upkeep (i hovedsak trolig ett stort hull i sykkelvegen, ellers søppel på fortauet, graffiti etc.)
- Separering mot motorisert trafikk (like bred med med vegetasjon i den «separerte» varianten)
- IKKE separering mot fortau – separeringen består at betong-pullerter, syklisten er redde for å sykle inn i dem samt at de hindrer forbisykling og unnamanøvrering
- Bredder på sykkelvegen (sykkelvegen er uansett bare et felt og forbisykling er ikke mulig verken i den smale eller brede varianten)

⇒ **Syklister foretrekker bredere framfor smalere sykkelveger** (ikke blant de viktigste faktorene; gjelder enveisregulert sykkelveg, ca. 1,10 vs. 0,80 meter)

⇒ **Separasjon fra fortau med betongpullerter vurderes negativt**

van der Horst et al., 2014 (Nederland) **Metode:** Videoobservasjoner av konflikter

Sykkelveg (dobbelrettet): Dobbelrettet sykkelveg, alle med sykkel- og mopedtrafikk. Bredder

- Smal: 3,70 meter inkl. 15 cm avløpsrenne på en side, rett strekning med en del kryssende fotgjengere uten tilrettelagt kryssing (Amsterdam)
- Bred: 5,15 – 5,46 meter, noen kryssende fotgjengere og T-kryss hvor sideveg også er dobbelrettet sykkel-/mopedveg (Eindhoven)

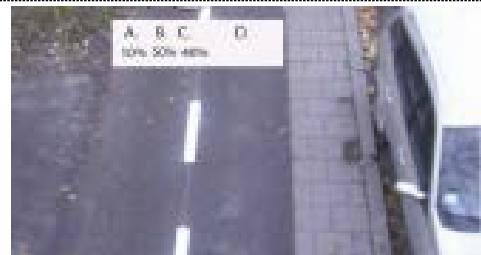
Konflikter:

- Bredere sykkelveg: Færre konflikter
- Smal sykkelveg: Flest konflikter med kryssende fotgjengere og i forbindelse med forbikjøring/-sykling; flest forbikjøringer med bruk av motgående kjørefelt
- Bred sykkelveg: Flest konflikter med sykler/moped som svinger inn/ut av sideveg, ingen mellom møtende; alle forbikjøringer innenfor eget kjørefelt

⇒ **Bredere (vs. smalere) sykkelveg – færre konflikter, mindre forbikjøring utenfor eget kjørefelt** (gjelder dobbelrettet sykkelveg med sykkel- og mopedtrafikk; 5,15+ vs. 3,55 meter bredde)

Wiklund, 2010 (Sverige) **Metode:** Før-etter studie, oppmerking av hvit stiplet / heltrukket midtlinje på dobbelrettet sykkelveg. Videoobservasjoner og spørreundersøkelse.

Sykkelveg (dobbelrettet): Bredder 1,80-1,90.



Resultater:

- Syklister holder seg i større grad i høyre halvdel, men som regel relativt langt til venstre i sitt eget kjørefelt (40% i venstre tredjedel, 50% i midten, 10% i høyre tredjedel av høyre kjørefelt). Uten midtoppmerking holdt 60% seg i midten og 40% syklet i høyre tredjedel av sykkelvegen.
- Syklistene opplever økt trygghet med oppmerket midtlinje.
- *Forbehold 1: Nytt tiltak, ny hvit midtlinje og relativt smal sykkelveg; studie kort tid etter installering (nyhetseffekt)*
- *Forbehold 2: Lite sykkeltrafikk i begge retninger, dvs. resultatene kan ikke overføres til mer trafikkerte sykkelveger.*

⇒ **Oppmerket midtlinje gir økt trygghet og større andel som holder seg til høyre på sykkelvegen**

Sykkelfelt

Tabell V2.4: Sykkelfeltbredder, empiriske studier.

Sykkelfeltbredder, empiriske studier	
Bella & Silvestri, 2017 (Italia)	<p><u>Metode:</u> Simulatorstudie</p> <p><u>Vegen:</u> Landeveg, 2-felts, uten møtende trafikk, uendret vegbredde med ulike sykkelfeltbredder, kjørefeltbredde 3,00 eller 2,75 meter</p> <p><u>Sykkelfelt:</u> 1,50 eller 1,75 meter (eller ingen sykkelfelt men 1,00 meter asfaltert skulder)</p> <p><u>Forbikjøringsavstand bil-sykkel</u> (syklist alltid 0,75 meter fra høyre skulder):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Brede skulder/sykkelfelt – større forbikjøringsavstand ▪ Ca. like stor forskjell mellom 1,0 meter skulder og 1,5 meter sykkelfelt som mellom 1,5 meter sykkelfelt og 1,75 meter sykkelfelt, dvs. at det er bredden som teller og ikke om det er sykkelfelt eller asfaltert skulder. <p>⇒ Bredere skulder/sykkelfelt – større forbikjøringsavstand (landeveg 1,00 / 1,50 / 1,75 meter skulder-/sykkelfeltbredde; simulator: syklist alltid med samme avstand fra høyre skulder)</p>
Bhat, Dubey og Nagel, 2015 (USA/Tyskland)	<p><u>Metode:</u> Spørreundersøkelse med valg-spørsmål</p> <p><u>Sykkelfelt:</u> 1,14 eller 1,91 meter bredde</p> <p><u>Preferanser blant syklistene:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Foretrukket: Bred ytre skulder (10,5 ft. = 3,2 meter), ikke eksplisitt sykkelfelt ▪ Ikke foretrukket: Sykkelfelt (3,75 eller 6,25 f.t = 1,14 eller 1,91 meter) <p>⇒ Syklistene foretrekker en bred asfaltert skulder fremfor smale sykkelfelt (3,20 meter skulder vs. 1,14/1,91 meter sykkelfelt)</p>
Bjørnskau et al., 2016 (Oslo, Norge)	<p><u>Metode:</u> Videoobservasjoner og spørreundersøkelse</p> <p><u>Sykkelfelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vanlige (1,50 - 1,55 meter) ▪ Ekstra-brede (Maridalsveien: 2,0 – 2,38 meter; rød asfalt) <p><u>Sykling i vs. utenfor sykkelfelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forbisykling i større grad i sykkelfelt når det er bred (ca. 50%; smalere sykkelfelt langt mindre/aldri) ▪ Forbisykling alltid utenfor sykkelfelt der hvor farten er høyest, der trenger syklistene større forbikjøringsavstand. ▪ Utenfor sykkelfelt forbisykles mest når det er blokkert f.eks. av parkerende biler <p>⇒ Bredere sykkelfelt – mindre forbisykling utenfor sykkelfelt (2,00-2,38 meter vs. 1,50 meter); størst effekt når syklistene har høy fart</p>

Sykkelfeltbredder, empiriske studier

Bjørnskau et al., 2016 (Oslo, Norge)

Metode: Videoobservasjoner og spørreundersøkelse

Sykkelfelt:

- Vanlige (1,50 - 1,55 meter)
- Ekstra-brede (Maridalsveien: 2,0 – 2,38 meter; rød asfalt)

Preferanser / opplevd trygghet:

- Mest positiv til brede sykkelfelt, 2,0 – 2,38 meter oppleves som «passe»
- 1,50-1,55 meter oppleves delvis som passe, men i mindre grad, minst der de sykler fortest
- Rød asfalt oppleves også som positivt
- Trafikkmengde og tungtrafikk påvirker ikke opplevelsen av trygghet

⇒ Syklister foretrekker bredere sykkelfelt, 2,00-2,38 meter er «passe», 1,50-1,55 kan noen steder være «passe» men ikke ved høy fart

Faktorer som påvirker om sykkelfelt oppleves som for smalt (men ikke trygghet):

- Mye trafikk
- Mye tungtrafikk
- Høy fart (syklister)

⇒ Sykkelfelt må være bredere for å oppleves som «passe» ved mye trafikk, mye tung trafikk og når syklister sykler fort

Bjørnskau et al., 2016 (Oslo, Norge)

Metode: Videoobservasjoner og spørreundersøkelse

Sykkelfelt:

- Vanlige (1,50 - 1,55 meter)
- Ekstra-brede (Maridalsveien: 2,0 – 2,38 meter; rød asfalt)

Sykling i vs. utenfor sykkelfelt:

- Forbisykling i større grad i sykkelfelt når det er bred (ca. 50%; smalere sykkelfelt langt mindre/aldri)
- Forbisykling alltid utenfor sykkelfelt der hvor farten er høyest, der trenger syklister større forbikjøringsavstand.
- Utenfor sykkelfelt forbisykles mest når det er blokkert f.eks. av parkerende biler

⇒ Mest forbisykling utenfor sykkelfelt når sykkelfeltet er smalt (1,50 meter vs. 2,0-2,38 meter), når syklister har høy fart og når sykkelfelt er blokkert

Preferanser / opplevd trygghet:

- Mest positiv til brede sykkelfelt, 2,0 – 2,38 meter oppleves som «passe»
- 1,50-1,55 meter oppleves delvis som passe, men i mindre grad, minst der de sykler fortest
- Rød asfalt oppleves også som positivt
- Trafikkmengde og tungtrafikk påvirker ikke opplevelsen av trygghet

⇒ Syklister foretrekker bredere sykkelfelt, 2,0-2,38 meter er «passe», 1,50-1,55 kan være «passe»

Faktorer som påvirker om sykkelfelt oppleves som for smalt (men ikke trygghet):

- Mye trafikk
- Mye tungtrafikk
- Høy fart (syklister)

⇒ Sykkelfelt må være bredere for å oppleves som «passe» ved mye trafikk, mye tung trafikk og når syklister sykler fort

CROW, 2015 (Nederland)

Generelle anbefalinger: Sykkelfeltbredde og forbikjøringsavstand: Jo bredere, desto større avstander mellom forbikjørende syklister; minstebredde på 1,70 m for sykkelfelt tar hensyn til at to syklister kan kjøre ved siden av hverandre, samt tilstrekkelig avstand til kjørende i kjørefelt

⇒ Minste bredde for forbikjøringer mellom syklister innenfor sykkelfelt 1,70 meter (anbefaling)

Sykkelfeltbredder, empiriske studier

Gössling & McRae, 2022
(Tyskland)

Metode: Spørreundersøkelse med vurdering av manipulerte bilder av sykkelveger og -felt i ulike varianter; kun strekninger

Sykkelfelt: Bredder 3,50 vs. 2,00 meter, alle er enveisregulert, med flytende overganger mellom sykkelveg og -felt (ulike grader av separering fra kjørefelt og fortau); fortausbredder 5,00 vs. 2,50 m

Vurdering som sikker:

- **Separering fra fortau og motorisert trafikk viktigst;** mange fotgjengere trekker ned; rangering av type separering fra best til verst: Fysisk skille (blomsterpotter, pullerter) – oppmerket buffer – stiplet linje – ingen (ikke sykkelfelt)

⇒ **Fysisk separering øker sikkerhetsfølelsen, gjelder separering fra både motorisert trafikk og fotgjengere**

- **Bredde nest viktigst** (3,5 vs. 2,0 meter)
 - Viktigst der det ikke er fysisk separering (kantstein eller gresstripe) fra annen trafikk og der det er gateparkering
 - Gateparkeringer trekker ned, men kun i liten grad når sykkelfeltet er bredt (3,5 meter)
 - Bredt sykkelfelt ved siden av gateparkering vurderes som sikrere enn smalt sykkelfelt uten gateparkering

⇒ **Bredere sykkelveger oppleves som sikrere enn smale; nest viktigst etter separering: Viktigst der det er gateparkering ved siden av sykkelfelt/-veg** (bredder 3,50 vs. 2,00 meter)

Gateparkering::

- Trekker betydelig ned ved smale sykkelfelt (2,00 meter), men kun i liten grad ved brede sykkelfelt (3,50 meter)
- Oppmerket buffer (innenfor den gitte sykkelfeltbredden) øker sikkerhetsfølelsen noe, men ulempen er at sykkelfeltet dermed er smalere

⇒ **Gateparkering – sykkelveg/-felt oppleves som mindre sikker, i hovedsak når det er smalt, liten effekt ved bred sykkelveg/-felt** (3,50 vs. 2,00 meter)

Harkey & Stewart, 1997
(USA)

Metode: Observasjoner av syklist og biler på ulike typer veg.

Sykkelfelt: Enten sykkelfelt (trolig omtrent som i Norge) eller brede asfalterte skuldre.

Forbikjøringsavstand og sykkelfeltbredder:

- Sykkelfelt vs. bred asfaltert skulder: Ingen forskjell ved samme bredde
- **Større** forbikjøringsavstand ved **bredere** sykkelfelt:
 - Smale sykkelfelt (0,92 / 1,07 meter): Forbikjøringsavstand 1,68 / 1,83 meter
 - Brede sykkelfelt (1,22 / 1,53 meter): Forbikjøringsavstand 1,92 / 1,98 meter
- Anbefaling: **Minstebredde 1,22 meter**, men «greit» også ned til 0,92 meter.

⇒ **Bredere skuldre/sykkelfelt – større forbikjøringsavstand** (observasjoner i ekte trafikk, skuldre/sykkelfelt 0,92 / 1,07 / 1,22 / 1,53 meter; landeveg, simulator, syklist alltid med samme avstand fra høyre skulder)

Hummer et al., 2005 (USA)

Metode: Spørreundersøkelse, vurdering av løsninger som ble vist på video

Shared-used paths: Tilsvarende omtrent GS-veg i Norge (men mer fleksible i bruk); bredde uspes.

Positive vurderinger mest påvirket av:

- Bredder
- Antall møter / forbisyklinger
- Midtlinje

⇒ **Bredere GS-veg vurderes mer positivt enn smale**

Sykkelfeltbredder, empiriske studier

<p>Hunter & Feaganes, 2004 (USA)</p>	<p><u>Metode:</u> Før-etter studie med videoobservasjoner</p> <p><u>Veg:</u> Strekninger med 14 ft. (4,3 meter) kjørefelt ble endret til 11 ft. (3,4 meter) kjørefelt og 3 ft. (0,91 meter) «undesigned lane» (omtrent som ikke-obligatorisk sykkelfelt uten breddekrav, trolig ikke oppmerket / skiltet for sykkel)</p> <p><u>Med vs. uten «undesigned lane» ved uendret samlet vegbredde:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Syklister holder større avstand fra kantstein (+7-9 in.) ▪ Bilister holder større avstand fra kantstein (+6-12 in.) ▪ Forbikjøringsavstand i gjennomsnitt 3-5 in. mindre og bilene kjørte i mindre grad i kjørefeltet ved siden av. <p>⇒ Bred asfaltert skulder vs. ikke – mindre forbikjøringsavstand (0,91 meter skulder, samlet vegbredde uendret)</p>
<p>Koorey & Mangundu, 2010 (New Zealand)</p>	<p><u>Metode:</u> Videoobservasjoner</p> <p><u>Kryss:</u> Signalregulert kryss på to-felts veg i by med sykkelfelt (og delvis sykkelboks).</p> <p><u>Andel biler som kjører helt eller delvis i sykkelfeltet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Breddere sykkelfelt – færre biler i sykkelfelt <ul style="list-style-type: none"> ○ Sykkelfeltbredde 1,20 meter: 29% ○ Sykkelfeltbredde 1,30 meter: 24% ○ Sykkelfeltbredde 1,50 meter: 21% ▪ Breddere kjørefelt: Flere biler i sykkelfelt <ul style="list-style-type: none"> ○ Kjørefelt under 4,00 meter: 15% ○ Kjørefelt 4,00 meter eller bredere: 39% ○ Forklaring: Ved brede kjørefelt (eller samlet bredde over 5,00 meter) kjører bilene ofte to i bredden. <p>⇒ Breddere sykkelfelt i kryss – færre biler i sykkelfelt</p>
<p>Kroll & Ramey, 1977 (USA)</p>	<p><u>Metode:</u> Før-etter studie, installering av sykkelfelt, uspes. bredder, men studien er fra 1977, da var det trolig ikke obligatoriske relativt smale sykkelfelt</p> <p><u>Forbikjøringsavstand bil-sykkel med vs. uten sykkelfelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ I gjennomsnitt uendret forbikjøringsavstand bil-sykkel ▪ Mindre variasjon i bilistenes atferd under forbikjøringer (færre tette og færre med veldig stor avstand hvor bilen kjører over i inntilliggende kjørefelt) <p>⇒ Med vs. uten sykkelfelt – uendret forbikjøringsavstand</p>
<p>Lopez et al., 2022 (Spania)</p>	<p><u>Metode:</u> Videoobservasjon i ekte trafikk</p> <p><u>Vegene:</u> 2-felts landeveg, fartsgrense 60/70/80/100 km/t (fem strekninger), ÅDT 4733-16310, kjørefeltbredde 3,0-3,5 meter</p> <p><u>Sykkelfelt:</u> Bred asfaltert skulder, ment for bl.a. sykling, bredde 0,0 / 1,0 / 1,5 meter (kommer i tillegg til kjørefeltbredden)</p> <p><u>Forbikjøringsavstander bred vs. smal skulder:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deskriptiv: Uklar sammenheng <ul style="list-style-type: none"> ○ 0,0 meter skulder: 1,89 meter forbikjøringsavstand ○ 1,0 meter skulder: 1,95 meter forbikjøringsavstand ○ 1,5 meter skulder: 1,78 meter forbikjøringsavstand ▪ Multivariat: Større forbikjøringsavstand ved breddere skuldre og bredere kjørefelt <p><u>Fart (biler) under forbikjøringer:</u> Høyere ved breddere skuldre og bredere kjørefelt; kjørefeltbredde har større effekt enn skulderbredde.</p> <p>⇒ (Breddere) asfaltert skulder – større forbikjøringsavstand</p>

Sykkelfeltbredder, empiriske studier

Monsere et al., 2014 (USA) Metode: Før-etter studie med videoobservasjoner og spørreundersøkelse, konstruksjon av sykkelfelt med enten ekstra brede oppmerkede skiller eller fysiske barrierer mellom syklistene og motorisert trafikk

Buffered cycle lane: Sykkelfelt med oppmerket eller fysisk skille mot kjørefelt

Sykeltrafikk: Økt etter konstruksjon

Opplevd trygghet: Brede separering har ulike effekter blant ulike typer syklistene

- Mer trygghet blant «interesserte og bekymrede» faktiske og potensielle syklistene
- Ingen effekt blant «sterke og fryktløse» syklistene

⇒ **Bredere trafikdeler mellom sykkel- og kjørefelt gir økt trygghet blant «interesserte» og «bekymrede» faktiske og potensielle syklistene, men ikke blant «sterke og fryktløse» syklistene**

Park et al., 2015 (USA) Metode: Før-etter studie med kontroll for forstyrrende variabler og regresjonseffekter.

Sykkelfelt: Bredder mellom 0,90 og 3,00 meter, gjennomsnitt 1,50 meter; de bredeste sykkelfeltene ble også brukt til gateparkering.

Virkning av sykkelfelt (vs. ikke) på antall ulykker (alle, ikke bare sykkelulykker):

Bredde		Alle ulykker	Personskadeulykker
3 ft.	0,92 meter	+3% (ns)	-4% (ns)
4 ft.	1,22 meter	-18%*	-25%*
5 ft.	1,52 meter	-26%*	-23%*
8-10 ft.	2,44-3,05 meter	-14%*	-8% (ns)

* Statistisk signifikant på 95%-nivå

⇒ **1,20-1,50 meter bredere sykkelfelt medfører større ulykkesreduksjon enn smalere sykkelfelt** (sammenlignet med ingen sykkelfelt)

⇒ **Smale (0,90 meter) sykkelfelt medfører ingen ulykkesreduksjon** (sammenlignet med ingen sykkelfelt)

(⇒ **Brede (>2,5 meter) sykkelfelt medfører liten ulykkesreduksjon** (sammenlignet med ingen sykkelfelt; ikke generaliserbar da gateparkering tillatt i sykkelfelt))

Parkin & Meyers, 2010 (Storbritannia) Metode: Forbikjøringsavstander med vs. uten sykkelfelt, ulike sykkelfeltbredder

Sykkelfelt:

- Sykkelfeltbredde 1,30 og 1,45 meter; anbefalt 2,0 meter på veger med mye trafikk og fart 40 mph eller høyere
- Fgr. 30, 40 og 50 mph (48, 64 og 80 km/t)
- Samlet vegbredde: 9,5 meter (uendret med og uten sykkelfelt), dvs. kjørefeltbredde 4,75 meter uten sykkelfelt og 3,30 – 3,45 meter med sykkelfelt.

Forbikjøringsavstand bil-sykkel med vs. uten sykkelfelt:

- Gjennomgående **mindre med enn uten sykkelfelt**
- Forklaring: Bilister foretar bevisst forbikjøring uten sykkelfelt, men kjører ca. rett fram i eget felt når det er sykkelfelt – ved uendret vegbredde vil derfor sykkelfelt ikke nødvendigvis skaffe mer avstand under forbikjøringer.
- Konklusjon: Når sykkelfelt ikke er så bred at forbikjøringsavstanden er tilstrekkelig når syklistene og biler har uendret sideplassering under forbikjøringer, fører sykkelfelt ikke til større forbikjøringsavstand, men tvert imot til mindre forbikjøringsavstander.

⇒ **Med vs. uten sykkelfelt – mindre forbikjøringsavstand** (1,30 eller 1,45 meter sykkelfelt, uendret samlet vegbredde; 50-80 km/t tofeltsveg)

Petritsch et al., 2010 (USA) Metode: Spørreundersøkelse

Side paths: «Sidepaths» dvs. brede asfalterte skuldre som kan brukes av syklistene og andre

Preferanser blant syklistene: Syklistene foretrekker større bredde og større grad av separering.

⇒ **Bredere sidepaths vurderes mer positivt enn smale, separering fra motorisert trafikk også viktig**

Sykkelfeltbredder, empiriske studier

Pulugurtha & Thakur, 2015 (USA) **Metode:** Multivariat studie med kontroll for trafikkmengde, men ikke for antall syklist. **Sykkelfelt:** Trolig omtrent sammenlignbar med sykkelfelt i Norge («on-street bicycle lane»), men veldig smale (gjennomsnitt 0,80 meter, men stor varians (1,6 meter)).

Sykkelulykker:

- Breder kjørefelt - færre sykkelulykker
- Breder sykkelfelt - færre sykkelulykker

Kommentar: Ikke kontrollert for antall syklist. Hvis bredere kjørefelt har mer trafikk enn smalere kjørefelt, kan sammenhengen skyldes at det er færre syklist på veger med bredere kjørefelt. At bredere sykkelfelt medfører færre syklist er derimot usannsynlig.

⇒ **Bredere (vs. smalere) sykkelfelt – færre sykkelulykker** (usikkert, ikke kontrollert for antall syklist; smale sykkelfelt, gjennomsnittlig bredde 0,80 meter)

Sener, Eluru & Bhat, 2009 (USA) **Metode:** Spørreundersøkelse **Sykkelfelt:** 1,14 – 1,91 meter; del av lengre pendlerruter

Preferanser: Syklist foretrekker brede framfor smale sykkelfelt, men dette er den minst viktige faktor i denne studien. **Viktigere faktorer:** Reisetid, antall tunge kjøretøy, antall kryss med stopp/signalregulering, fartsgrensen, gateparkering, gjennomgående sykkeltilrettelegging.

⇒ **Syklist foretrekker brede framfor smale sykkelfelt, men mange andre faktorer er viktigere**

Stewart & McHale, 2014 (Storbritannia) **Metode:** Multivariat studie med kontroll for andre tverrprofilvariable, fartsgrense og andre kjøretøy på vegen, forbikjøringsavstand som avhengig variabel **Sykkelfelt:** Mangler informasjon, men generelt er sykkelfelt ofte under kravene på minst 2,0 meter bredde

Forbikjøringsavstand og sykkelfeltbredde:

- Breder sykkelfelt – større forbikjøringsavstand
- Smale sykkelfelt – forbikjøringsavstand kan være mindre enn uten sykkelfelt.

⇒ **Bredere (vs. smalere) sykkelfelt – større forbikjøringsavstand** (alle bredder trolig under 2,00 meter)

Stülpnagel og Binnig, 2022 (Tyskland) **Metode:** Multivariat analyse av resultater fra en spørreundersøkelse hvor deltakerne fikk vist bilder av ulike typer sykkelfelt. **Sykkelfelt:**

	Samlet bredde	Venstre	Sykkelfelt	Høyre	
(1)	2,00 meter	0,75 m oppmerket buffer	1,00 meter	0,25 m heltrukken linje	Gateparkering
(2)	2,00 meter	0,25 m sykkelfeltlinje	1,75 meter	Kantstein	Fortau
(3)	3,50 meter	0,25 m sykkelfeltlinje	2,50 meter (grønt dekke)	0,75 m oppmerket buffer	Gateparkering
(4)	2,00 meter	0,75 m oppm. buffer med stolper	1,25 meter	Kantstein	Fortau

Preferanser: Brede framfor smale sykkelfelt; ved samme samlede bredde foretrekkes bredt sykkelfelt framfor buffer

⇒ **Syklist foretrekker brede framfor smale sykkelfelt med buffer (og samme samlede bredde)** (samlet bredde for de fleste varianter 2,00 meter inkl. oppmerking og ev. buffer)

Sykkelfeltbredder, empiriske studier

Turner et al., 2011 (New Zealand) **Metode:** Før-etter studie (ulykker før og etter installering av sykkeltiltak) og multivariat studie med kontroll for trafikkmengde og andre breddevariabler.

Sykkelfelt: Bredde 1,00 eller 1,60 meter, farget eller ikke farget, enveisregulert

Sykkelulykker:

- Breddere sykkelfelt – færre sykkelulykker (gjelder trolig 1,60 vs. 1,00 meter)
- Farget sykkelfelt – færre sykkelulykker
- Generelt: «Samlet sett er effekten av sykkelfelt nøytral ... sykkelfelt mer høy standard forbedrer sikkerheten for syklistene, de med lavere standard kan forverre sikkerheten»

Kommentar: Lite detaljert informasjon om sykkelfeltene, uklart hvilke resultater konklusjonene bygger på. Gjennomsnittlig effekt av sykkelfeltbredde på sykkelulykker lar seg ikke beregne.

⇒ **Breddere (vs. smalere) sykkelfelt – færre sykkelulykker** (sykkelfeltbredder 1,60 vs. 1,00 meter)

⇒ **Smale (vs. ingen) sykkelfelt – kan gi flere sykkelulykker** (sykkelfeltbredder på 1,00 meter)

Sykkelfelt, kapasitet

Tabell V2.5: Estimert kapasitet for sykkelveger i empiriske studier.

Anbefalte bredder basert på empiriske studier og kapasitetsberegninger				
Kilde	Retninger	Bredde	Syklister/time	Kommentar
Buch & Jensen, 2015AB (DK)	Toveis	2,0 meter	50 ^a	To i bredden, men ikke to lastesykler; servicenivå C
		2,5 meter	300-500	To-tre i bredden; servicenivå C-B
		3,0 meter	750	Tre i bredden; servicenivå B
		3,5 meter	1500	Fire i bredden; servicenivå B-A
		4,0 meter	Over 2000	Fire i bredden og plass til bredere sykkeltyper; servicenivå A
		4,5 meter	Over 2000	Trolig overflødig, men bedre servicenivå; servicenivå A
Buch & Greibe, 2014 (DK)	Énveis	2,0 meter	3000	(2000 ifølge vejreglerne)
		2,5 meter	3250	
		per felt	1500	
Rambøll, 2012 (DK) (sitert etter Buch & Greibe, 2014)	Énveis	0,80 meter per felt		
		2,2 meter	5870 (3200 med fri fart)	
		3,0 meter	7040 (4680 med fri fart)	Ikke klart definerte felt
		+ ett felt	+1170 flere	Ekstra-felt gir mindre kapasitetsøkning enn forventet ut fra kapasitet ved 1-2 felt
Seriani et al., 2015 (Storbritannia)	Énveis (signalreg. kryss)	1,0 meter	2070	Gjelder «saturation flow» dvs. maks. antall sykler som kan passere per grønnfase, beregnet i antall sykler per time
		2,0 meter	4657	
Celis Consult, 2014 (Danmark)	Enveis	2,00 meter	2000	Ikke informasjon om grunnlag for est. kapasitet
		Hver ytterligere meter	1500	
Li et al., 2013 (sit. fra Buch & Greibe, 2014)	Uspes.	2,0-3,0 meter (to felt)	5458	
		4,0-5,0 meter (fire felt)	7552	
Vejregelrådet, 2012 (DK) (sitert etter Buch & Greibe, 2014)	Énveis	2,0 meter	2000	Uendret siden 1943
		+1,0 meter økning	+1500 flere	

Anbefalte bredder basert på empiriske studier og kapasitetsberegninger				
Kilde	Retninger	Bredde	Syklister/time	Kommentar
Falkenberg, 2003 (DE) (sitert etter Buch & Greibe, 2014)	Énveis	0,70 meter (ett felt)	1700 (85 ved høyest servicenivå)	Gjennomsnittsfart 17 km/t
		1,80 meter (to felt)	3400 (170 ved høyest servicenivå)	Gjennomsnittsfart 17 km/t Bredere felt ved to enn ett felt
Allen et al., 1998 (lit.studie, Nord-Amerika, Europa, Kina) (sit. etter Buch & Greibe, 2014)	Énveis	1,0-1,2 meter per felt	1500-5000 (stort sett 2000-3500)	Fart typisk 12-20 km/t; store forskjeller mellom studier
Navin, 1994 (litteraturstudie) (sitert etter Buch & Greibe, 2014)	Uspes.	2,5 meter	2000-10000	Store forskjeller mellom studier, servicenivå kan være lav

^a Det står i begge artiklene (Buch og Jensen, 2015A og 2015B), men må være feil; 50 i timen er mindre enn en syklist per minutt og vi antar at betydelig flere syklist kan sykle på en sykkelveg på to meter bredde uten å komme i veien for hverandre.

Tabell V2.6: Kapasitet på sykkelveg/-felt, empiriske studier.

Kapasitet på sykkelveg/-felt, empiriske studier	
Buch & Greibe, 2014 (Danmark)	<p><u>Metode:</u> Videoobservasjoner av syklist på 8 sykkelveger i sentrale byområder med mye sykkeltrafikk</p> <p><u>Sykkelveger:</u> Enveisregulerte sykkelveg med fortau; lav kantstein eller kun belegningsforskjell mot fortau, noe steder med trær eller lignende mellom sykkelveg og fortau; bredder mellom 1,85 og 2,85 meter (ikke medregnet kantstein).</p> <p><u>Anbefalte bredder</u> (ikke medregnet kantstein):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,65 meter: Minimum (ingen/få spesialsykler), to i bredden ▪ 1,80 meter: Minimum (med plass til spesialsykler), to i bredden ▪ 2,10 meter: Anbefalt, to i bredden ▪ 2,90 meter: Minimum, tre i bredden ▪ 4,00 meter: Teoretisk min. for fire i bredden (ingen sykkelveger i studien er 4 meter brede) <p>⇒ Bredere sykkel felt har høyere kapasitet</p>
Burchfield, 2009 (Portland, OR, USA)	<p><u>Metode:</u> Litteraturstudie og Nederlandsk håndbok (CROW; 2009).</p> <p><u>Sykkelveg:</u> Enveisregulert sykkelveg, kan på ulike måter være skilt fra kjørefelt og fortau</p> <p><u>Anbefalte bredder</u> for å gjøre det mulig for å sykle forbi og å unngå åpne bildører:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minste bredde i kryss med plassmangel: 1,52 meter ▪ Generelt minstebredde: 1,98 meter <p>Ønskelig bredde for nye sykkelveger: 1,44 meter</p>
Seriani et al., 2015 (Storbritannia (London), Chile)	<p><u>Metode:</u> Eksperimentell studie, sammenheng mellom sykkel feltbredde og kapasitet (ikke observert i ekte trafikk)</p> <p><u>Sykkelveg:</u> Dobbeltrettet; tillatt for fotgjengere og motorkjøretøy, i tillegg til syklist, men i eksperimentet kun brukt av syklist; min. bredde 0,875 meter, men i studien 1,00 eller 2,00 meter; skilt fra veg og fortau med ca. 1-2 meter trafikkdeler med gressplen</p> <p><u>Kapasitet:</u> Sykkel felt med 2,00 meter bredde har ca. dobbelt så høy kapasitet som sykkel felt med 1,00 meter bredde</p> <p>⇒ Bredere sykkel felt har høyere kapasitet, ca. lineær sammenheng</p>

Kapasitet på sykkelveg/-felt, empiriske studier

Buch &
Jensen, 2015
A,B
(Danmark)

Metode: Observasjoner av syklistene; vurdering av norske krav i N100 (2014-utgave)

Sykkelveger: 6 dobbeltrettede sykkelveger i København, bredde 1,9 – 4,0 meter, 900-2100 syklistene per time i rushtrafikken

Servicenivå: A (høyest) C (lavest)

Bredde (meter)	Service-nivå	Maks. sykler/time ^a	Kommentar
2,00	Maks C	50	2 sykler kan passere, også hvis den ene er en lastesykkel Ikke plass til tre i bredden eller to lastesykler
2,50	C; kan ha B	300, ev. opptil 500	Plass til maks tre i bredden, men ikke «sosial sykling» Min. krav til dobbeltrettet cykelsti i by, anbefalt på landeveg
3,00	Kan ha B	750	Plass til tre i bredden; ev. fire men det blir trangt I NL anbefalt for maks. 150 syklistene/time
3,50	Kan ha A	1500	Plass til fire i bredden; kan ha høyere kapasitet hvis syklistene tilpasser atferden (antar at det gjelder sideplassering)
4,00	Kan ha A	Over 2000	Mer plass til bredere sykkeltyper enn ved 3,5 meter, fungerer i praksis for fire i bredden
4,50	Vil ha A		Trolig overflødig ut fra kapasitetsperspektiv, men kan gi bedre servicenivå

^a Maks. antall sykler per time gjelder dersom syklistene ankommer relativt jevnt; kapasiteten er mindre når syklene ankommer puljevis.

⇒ **Bredere sykkelveg - Bedre fremkommelighet (færre som må redusere farten, enklere forbikjøring)**

V 3. Regelverk

Norge

Regelverk og veiledere: Norge	
Kilder	N100 (2021) Veg- og gateutforming Nye bestemmelser for enveisregulert sykkelveg med fortau (17.12.2021) V129 (2014). Universell utforming av veger og gater.
Fortau (NO)	<p>Generelt: Fortau må være avgrenset med avvisende kantstein fra kjørebanen. <u>Alle fortau</u> (N100 .3.1; jf. krav i V129 for universell utforming som gir mer detaljerte beskrivelser og krav):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Kantsteinsone</u>: +0,50 meter (fra ytterkant kantstein og inn på fortauet); 0,70 meter ved kantstopp/busslomme ▪ <u>Møbleringssone</u>: Ikke spes. breddekrav i N100 ▪ <u>Ferdelsone</u>: 2,00 meter; 2,50 meter for fortau med møbleringssone (mellom trafikk- og gangareal) for å gi plass til snørydding ▪ <u>Veggsone</u>: Ikke spes. breddekrav i N100 <p><u>Fortau i boliggate/boligveg</u> (N100, 2.6)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,5 meter (uten krav til kantsteinsone) <p><u>Fortau som del av sykkelveg med fortau</u> (N100, 4.2.1.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <15 gående: 1,50 meter (under 300 syklende: GS-veg) ▪ 15-200 gående og 15-300 syklende: 1,50 meter ▪ 15-200 gående og >300 syklende: 2,00 meter ▪ >200 gående og 15-1500 syklende: 2,00 meter ▪ >200 gående og >1500 syklende: 2,50 meter.
Fortau (NO, Oslo)	<p>Kilde: Oslo bymiljøetaten, 2020, Gatennormal for Oslo Min. totale fortausbredder inkl. kantstein- og møbleringssone:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A- og B-gater (indre by og lavtrafikkerte boligarter): 3,00 meter (2,00 meter ferdsel, 0,50 meter kantstein og 0,50 meter møblering; «Skal»-krav) ▪ C-gater (Transportårer i boligområder i ytre by): 2,50 meter («Bør»-krav) ▪ Tilleggsbredder til ferdelsonen etter maksime i høysesong for gående (s. 49): <ul style="list-style-type: none"> ○ 800-1000 gående: 0,25-0,50 meter ○ 1000-2000 gående: 0,50-1,00 meter ○ 2000-5000+ gående: 1,00-3,00+ meter.
Fortau – universell utforming (NO)	<p><u>Soner og minstebredder</u> (V129):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Kantstein</u> (fri for hindre, plass til overheng fra biler): 0,50 meter; 0,70 meter ved busslommer. ▪ <u>Møblering</u> (benker, søppeldunker, trær mv.): Anlegges kun dersom øvrige breddekrav er oppfylt ▪ <u>Ferdsel</u> (fri for hindre): 2,00 meter, som regel bredere ▪ <u>Vegg</u> (kan inneholde trapper og andre hindre): 0,30-1,00 meter

Regelverk og veiledere: Norge**Gang- og sykkelveg (NO)**

Minstebredde avhenger av gang- og sykkeltrafikk (per time; N100, 4.2.1.1):

- <15 gående og <15 syklende: **2,50 meter**
- <15 gående og 15-300 syklende: **2,50 meter**
- 15+ gående og <15 syklende: **3,00 meter**
- (300+ syklende: Sykkelveg med fortau)
- (15-300 syklende og 15-300 gående: Sykkelveg med fortau)

Breddene inkluderer kantsteinsklaring men er ekskl. skulder 0,25 meter per side.

Bakgrunn: Kravene er i stor grad basert på vurderinger og rapporter utarbeidet av danske Trafitec i 2015, hvor danske, amerikanske og nederlandske erfaringer er lagt til grunn. Kravene er eksklusiv skulder på 0,25 meter på hver side (fra kravspesifikasjon, SVV).

GS-veg med tillatt kjøring til eiendommene inntil ca. 10 boliger: **3,00 meter** og asfalterte skuldre.

Gjennom underganger: Samme profil som ellers, min. avstand mellom tunnelvegger **3,50 meter**.

Tverrprofil: Frittliggende

Trafikkdel mot kjørebane (fra kant til kant):

- Fartsgrense 50-60 km/t: 1,50 meter
- Fartsgrense 70-80 km/t: 3,00 meter
- Fartsgrense >80 km/t: Vegens sikkerhetssone (se håndbok N101)

Enveisregulert sykkelveg (NO)

Generelt: Løsningen er tatt inn i N100 i 2021 (beskrevet i vedlegg til N100). Den er «egnet på utfordrende strekninger med mye biltrafikk og fartsgrense 40-50 km/t ... aktuelt der det er potensial for mange syklende og som en del av en sammenhengende sykkelrute». Den skal etableres tosidig, helst på strekninger med lengre avstander mellom kryss og er ikke anbefalt i kombinasjon med gateparkering.

Løsningen er den samme som opphøyd sykkelfelt i Oslo:

- Minimumsbredde: **2,20 meter** (skal gjøre det mulig å sykle forbi andre syklistere)
- Skille mot fortau: Kantstein, 2-4 cm høyde, ikke-avvisende, skrått eller avrundet hjørne (4 cm i Oslo)
- Skille mot kjørebane: Kantstein, høyde 10 cm (6-10 cm i Oslo).

Tverrprofil: Mellom kjørebane og fortau; ikke anbefalt i kombinasjon med gateparkering

Sykkelveg med fortau, dobbeltrettet (NO)

Generelt: I utgangspunktet er sykling tillatt i begge retninger, men kan enveisreguleres.

Minstebredde avhenger av gang- og sykkeltrafikk (per time; N100, 4.2.1.1):

- 300-1500 syklende: **3,00 meter** sykkelveg (+ fortau)
- >1500 syklende: **4,00 meter** sykkelveg (+ fortau)

Mot kjørebane:

- min. **10 cm** (fgr. ≤40 km/t), 12 cm ved fgr. 50 km/t
- Trafikkdel: 1,50 meter (fgr. 50-60 km/t) / 3,00 meter (fgr. 70-80 km/t) / utenfor sikkerhetssonen (fgr. over 80 km/t)
- Eller: Rekkverk (i så fall kan trafikkdel være smalere)

Mot fortau: Kantstein 2-4 cm, **ikke**-avvisende (skrått eller avrundet) (N100, 4.4.4)

Skille mellom kjøreretningen: Ingen informasjon i N100. Ifølge V122 kan det oppmerkes en gul stiplet linje når bredden på sykkelvegen er på min. 2,50 meter.

Tverrprofil: Ikke spesifisert i N100; som regel eget trase, ev. inntil kjørebane

Sykkelveg med fortau i Oslo (Gatenormal Oslo, 2020): Minstebredde for sykkelveg avhenger av timetraffikk syklende i maks.timen:

- <400 syklende: 3,00 meter
- 400-700 syklende: 3,50 meter
- 700-900 syklende: 4,00 meter
- >900 syklende: 5,00 meter.

Regelverk og veiledere: Norge

Sykkelfelt (NO) Sykkelfelt (N100, 2.3.6); alle gater som inngår i hovednett for sykkel skal ha sykkelfelt hvis ÅDT > 4000 eller fgr. 50 km/t, normalt tosidig (bredder trolig inkl. halvparten av sykkelfeltlinje; dette ut fra hvordan kjørebane-, kjørefelt- og sykkelfelt omtales i håndbøkene, men det står ikke eksplisitt i N100):

- **1,50-2,00 meter** (inkl. 0,25 meter kantsteinsklaring)
- Fgr. 50 km/t og ÅDT > 8000: **1,80-2,00 meter** (inkl. 0,25 meter kantsteinsklaring)

Grunnlaget for kravene er faglige vurderinger av hvor bredt sykkelfeltet bør være for å kunne sykle **sikkert og komfortabelt**. Det er lagt vekt på at kravene skal gi rom for å bygge løsninger hvor man kan **passere andre syklister**. Dette behovet gjelder særlig på strekninger med mye sykkeltrafikk (Kravspesifikasjon, SVV).

Sykkelfelt i Oslo (Gatenormal, 2020):

- **2,20 meter** («Skal»-krav, skal gi mulighet for forbisykling og avstand til motorkjøretøy)
- +1,00 meter buffer mellom sykkelfelt og gateparkering (0,80 meter hvis parkering mellom sykkelfelt og kjørefelt)

Tverrprofil: Sykkelfelt som regel mellom kjørebane og fortau eller mellom kjørebane og gateparkering.

Sykkelfelt og kantparkering (N100, 4.7.1.1)

- Anbefales generelt ikke, men kan benyttes hvis fgr. 30 eller 40 km/t og ÅDT < 8000.
- Sykkelfelt utvides med **+0,25 meter**
- Sikkerhetssone på min. **+0,50 meter** mellom parkeringsareal og sykkelfelt.

Beskyttet sykkelfelt (Oslo, gatenormal, s. 66): Skille mellom sykkelfelt og kjørebane kan være nivåforskjell, rabatt, taktile elementer eller trafikkøyer; aktuelt især i gater med kollektivtrafikk, høy andel store kjøretøyer eller høyt fartsnivå. Ingen breddekrav for beskyttelse

Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate (NO) Skal bare etableres ved fgr. opptil 40 km/t og ÅDT < 15000; skal etableres hvis ÅDT > 4000; tosidig sykkelfelt hvis gaten inngår i hovednett for sykkel (N100, 4.2.2):

- En- og tosidig sykkelfelt: **1,50 meter** (+ min. 3,50 meter kjørefelt).

Syssel-ekspressveg (NO) Ikke beskrevet som egen løsning i N100. Ifølge Sykkelhåndboka (2014) er høystandard sykkelveger (sykkelekspressveger) sykkelveger som er utformet etter de følgende prinsipper:

- Høy fart (opptil 40 km/t) og direkte sykling over lengre avstander (5-20 km), sammenhengende, færrest mulig hindringer, kryss med motorisert trafikk, skarpe svinger, samt lange og bratte bakker
- Vanligvis i egen trasé
- Godt, fast og jevnt beleg
- Oppmerket midtlinje og minst ett felt i hver retning

Høy drifts- og vedlikeholdsstandard både sommer og vinter.

Sysselgate (NO) Sysselgate skal utformes med tosidig fortau, kjørebane er kun for syklende, varelevering kan tillates i avgrensede tidsrom

- Kjørebanebredde: **3,50 meter**
- Ved mange butikker/serveringssteder med varelevering: **6,00 meter** over lengde på min. 20 meter (kjt. for vareleveringsbilene skal kunne passere hverandre)

Regelverk og veiledere: Norge

Dimensjonerende mål (NO) Dimensjonerende mål for myke trafikanter (N100):

	Bredde	Lengde	Høyde
Sykkel	0,75	1,80	1,90
Sykkel med vogn	1,00	3,10	
Gående	0,70	0,40	1,90
Gående med barne-/tvillingvogn	0,70 / 0,90	1,70	
Gående med ledsager/hund	1,20		
Rullestolbruker	0,90	1,50	

Minsteavstander (Oslo, gatenormal):

- Mellom gående: 0,10 meter
- Mellom gående og syklende: 0,20 meter.

Dimensjonerende mål i prosjekt FutureBuilt I anbefalingene fra Future built byggeprosjekter bruker man følgende dimensjonerende mål for ulike typer syklist i Norge:

Modell	Bredde sykkel (m)	Lengde sykkel (m)
Standard sykkel:	0,50-0,60	1,80-1,95
Sykkel med 3 hjul:	0,75-1,00	1,80
Lastesykkel med 2 hjul:	0,47-0,63	2,15-2,45
Lastesykkel med 3 hjul:	0,58-0,99	1,80-2,17
Sykkel med vogn:	0,85-0,99	3,35

Ang. trehjuls sykler: NAV hjelpemiddelsentral i Norge tilbyr bruk av trehjuls sykler med en bredde på opptil 1,13 meter; slike sykler anbefales ikke å bruke på sykkel felt på grunn av for lite bredde på sykkel feltene i Norge. (basert på samtale med rådgiver i hjelpemiddelsentralen).

Vinter (NO)

Gang- og sykkelarealer generelt (R610, kapittel 9.4 ferdselsareal for gående og syklende):

- Arealer for gående og syklende skal i hovedsak være enten helt snø- og isfrie eller ha et hardt og jevnt snø-/isdekke med maks. 1 cm løs snø. Arealene skal brøytes og ryddes inntil «objekter som avgrensner brøyte/strøarealet, som rekkverk, kantstein, mm».

Vinterdrift i Oslo (Gatenormal, s. 150):

- Areal som kan brukes som snøopplag er begrenset, ved bortkjøring av snø prioriteres «sikkerhet, utrykningskjøretøyer, renovasjon og viktige kollektivtraséer.» (fremkommelighet, gående, syklende, universell utforming mv. nevnes ikke blant prioriteringene)
- «Bredden på snøopplag skal være 25% av brøytet bredde.» og den «bør være halvparten av brøytet bredde.»
- Beskyttet sykkel felt: «...skal det tas hensyn til mulighet for drift av sykkel feltet (minimum lysåpning 2 meter).»

Danmark

Regelverk og veiledere: Danmark	
Kilder	<p>Hovedkilde: Vejregler (2019). Tverrprofiler i byer.</p> <p>Øvrige kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vejregler (2020). Håndbog i Trafikplanlægning i byer. ▪ Vejdirektoratet (2016). Vejtekniske løsninger for cyklister. ▪ Vejregler (2016) Håndbog supercykelstier. ▪ Vejregler (2017). Færdselsarealer for alle - universelt design og tilgængelighed.
Kommentar	<p>Bredder er oppgitt som: (Veiledende minimumsbredde) Normal bredde</p> <p>Kommentar i håndboken om veiledende minimumsbredder:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimumsbredder kan medføre problemer for både sikkerhet og fremkommelighet, men de kan gjøre det mulig å bruke løsninger hvor man ellers ikke kunne hatt noe ▪ I hovedsak skal minimumsbredder unngås og kun brukes dersom det ellers ikke er mulig å etablere separate sykkelløsninger / for å få plass «til alt» på et gitt tverrsnitt. ▪ Bredden kan punktvis være under minimumsbredde, men ikke over lengre strekninger. ▪ I praksis bruker man ofte en bredde mellom min. og anbefalt <p>Bakgrunn for breddene er ukjent, trolig basert på skjønnsmessige vurderinger og tradisjon.</p>
Danske løsninger for sykkel, oversikt	<p>GS-veg (fællessti): Omtrent som i Norge, men kan være ens- eller dobbeltrettet (for syklister)</p> <p>Sykkelveg (cykelsti): Kan være med eller uten fortau ved siden av. I utgangspunktet enveisregulert; kan unntaksvis være tillatt for sykling i begge retninger (må være skiltet)</p> <p>Delt sti: Omtrent som sykkelveg med fortau, men skille mellom sykkelveg og fortau med belegningsforskjell eller oppmerking (ikke kantstein, ikke nivåforskjell, men taktill oppmerking pga. universell utforming); sykkelvegdelen er som regel enveisregulert men kan være tillatt i begge retninger (må skiltes); kun aktuell ved få gående/syklere</p> <p>Sykkelfelt (cykelbane): Omtrent som i Norge</p> <p>Cykelstrimmel: Stripe ytterst på kjørebane som man kan sykle på, kan f.eks. være farget (ikke regulerende betydning)</p>
Fortau (DK)	<p><u>Generelle fortausbredder</u> (uspesifisert om kant-/sikkerhetssoner inngår eller om de kommer i tillegg):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortau (separat løsning): (1,50) 2,50 meter ▪ Ferdsselssone: (1,35) 1,80 meter ▪ Fortau som del av delt sti: (1,00) 1,30 meter <p><u>Mellom fortau og ...</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sykkelveg: kantstein (nivåforskjell), 5-9 cm, eller oppmerking uten nivåforskjell (hvis fortau er del av «delt sti») ▪ Kjørebane: Normalt kantstein, 7-12 cm; i byområder med lav fart ev. dreneringsrenne med tydelig belegningsforskjell <p><u>Universell utforming (Vejregler, 2017)</u>, anbefalte dimensjoner for fortausbredde (ikke medregnet kant-/sikkerhetssoner):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,80 meter: Minste jevne areal (men fri bredde min. 1,0 meter, dvs. bredde mellom loddrette begrensninger) ▪ 1,00 meter: Minste bredde i punkter (f.eks. ved skilt eller trapp) og min. bredde av fortau som del av GS-veg ▪ 1,30 meter: Min bredde ved lite trafikk (må ha møteplasser på min. 1,8*2,0 meter minst hver 25. meter) ▪ 1,50 meter: Normal fortausbredde ▪ 1,80 meter: Tillater alle mulige møtesituasjoner mellom ulike typer fotgjengere. <p><u>Utformingsprinsipp:</u> Normalt legges kun type bruk til grunn for utformingen; ved meget store fotgjengermengder bør bredden dimensjoneres etter antall fotgjengere.</p>

Regelverk og veiledere: Danmark**Gang- og sykkelveg (fællessti) (DK)**

Generelt: Omtrent som i Norge med felles areal uten skille mellom fotgjengere og syklist; kan være aktuell ved veldig få fotgjengere og begrensede plassforhold; som regel frittliggende

Ensrettet fællessti (minstebredder):

- Generelt: (1,80) **2,25 meter** (+0,10 meter ved parkering langs sykkelveg)
- Ved sykkellekspresveg: **2,50 meter** (vejregler supercykelstier)

Dobbeltrettet fællessti (minstebredder): (3,00) **3,00 meter**

Enveisregulert sykkelveg (cykelsti / del av delt sti) (DK)

Generelt: Som regel enveisregulert og tosidig, betraktet som den sikreste løsningen, standardløsning hvis antall syklist og gående er «ikke ubetydelig»; i kryss føres den enten tett på kjørefeltet eller som del av høyresvingfelt, alternativt trukket tilbake fra primærvegen (da med vikeplikt på sykkelveg)

Enveisregulert «cykelsti»: (1,80) **2,25 meter** (+0,10 meter ved parkering langs sykkelveg)

Del av «delt sti»: (1,30) **1,70 meter**; +0,50 meter tillegg i nedoverbakker for å redusere fotgjengernes utrygghet ved hurtigkjørende syklist

Sykelomfang: Ingen sammenheng med breddekrav, men «Ved stor sykkeltrafik bør sykkelstier dog dimensioneres ut fra de kapasitetshensyn, som er anført i håndboken "Grundlag for utforming af trafikarealer".»

Tverrprofil:

- «cykelsti»:
 - Mellom kjørebane og fortau
 - Mellom gateparkering og fortau (ev. med trafikkdel mellom gateparkering og fortau)
 - Mellom kollektivfelt og fortau (med /uten trafikkdel mellom kollektivfelt og sykkelveg)
- «delt sti»:
 - Eget trase
 - Inntil kjørebane (med sykkelveg-delen av delt sti mellom kjørebane og fortau), ev. med trafikkdel mellom kjørebane og delt sti

Mellom kjørebane og sykkelveg eller gateparkering:

- Kantstein
- Trafikkdel ved høy fartsgrense (60-70 km/t); uspes. bredde, beplanting frarådes, trafikkdel frarådes også ved kryss pga. siktforholdene

Mellom fortau og sykkelveg:

- Kantstein, ofte av den avvisende typen, kan være 5-10 cm høy
- Skillerabatt med beplanting: (0,80) 1,50 meter; hvis denne ikke anlegges mellom sykkelveg og kjørebane

Mellom gateparkering og sykkelveg: Minst 0,80 meter

Regelverk og veiledere: Danmark	
Sykkelveg, dobbeltrettet (cykelsti) (DK)	<p>Generelt: Brukes kun i spesielle tilfeller hvor syklistene har start- og målpunkt på samme side av en stort trafikkert veg uten sideveger; der det likevel er sideveger, er sykkelvegen vikepliktsregulert; skal ikke brukes i sentrale byområder.</p> <p><u>Dobbeltrettet cykelsti:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Generelt: (2,50) 2,50 meter (i kryss: maks. 3,00 meter) ▪ Utenfor bymessig bebyggelse: Breddetillegg på +0,30 meter hvis sykkelvegen grenser mot rekkverk, trær eller lignende faste objekter <p><u>Del av delt sti</u>, tillatt for sykling i begge retninger: Ingen egne breddekrav (se enveisregulert sykkelveg)</p> <p><u>Inngår i sykkelekspressveg</u>: 3,00-4,00 meter; hvis i eget trase: 4,00 meter er anbefalt</p> <p><u>Skille mellom kjøreretningene</u>: Hvit stiplet midtlinje, i spesielle situasjoner sv. heltrukken midtlinje</p> <p><u>Tverrprofil</u>: Som regel eget trase; ev. ensidig (som envegsregulert sykkelveg) under spesifikke forutsetninger</p> <p><u>Mellom sykkelveg og kjørebane eller gateparkering</u>: Ulike muligheter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trafikkdeler, min. 1,00 meter (kan være smalere hvis det er f.eks. rekkverk) ▪ Ved sykkelekspressveg: Min. 1,00 meter, med spesielle tiltak (f.eks. rekkverk) ved bredder under 1,50 meter; 3,00 meter på større veger (vejregler supercykelstier) <p><u>Mellom sykkelveg og fortau</u>: Kantstein (ikke nærmere spesifisert)</p> <p><u>Mellom sykkelveg og bussholdeplass</u>: Det skal være en «bred» trafikkdeler</p>
Sykkelfelt (cykelbane) (DK)	<p>Generelt: Cykelbane, adskilt fra kørespor ved en 30 cm bred heltrukken kantlinje. Kan og skal benyttes av syklistene og små mopeder, også tillatt for elsparkesykler. Anbefales ikke med gateparkering. Anbefales heller ikke som del av sykkelekspressveg.</p> <p><u>Sykkelfelt</u>: (1,50) 1,50 meter; inkl. 0,30 meter kantlinje (+0,30 cm ved gateparkering inntil sykkelfelt da det er lov å parkere på den 30cm brede linjen)</p>
Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate (DK)	<p>Generelt: Omtrent som i Norge (Vejdirektoratet, 2016 Vejtekniske løsninger...).</p> <p>Kan ha separate sykkelløsning som f.eks. sykkelveg eller -felt mot kjøreretningen. Disse bør i så fall ha samme bredder som ellers.</p>
Sykkel-ekspressveg (DK)	<p>Generelt: Sykkelekspressveg er ikke en spesifikk type løsning med egne utformingkrav, men et overordnet planleggingsprinsipp hvor man legger til rette for sykling over lengre avstander, men ikke nødvendigvis med gjennomgående (høy) standard. Utformingen er i stor grad opp til den enkelte kommunen.</p> <p>Fra håndbog Supercykelstier (Vejregler, 2016):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forbindelser for syklistene over lengre avstander med samlet logisk og mest direkte (kortest mulig) linjeføring som gjøres synlig med oppmerking og skilting med «entydig visuell identitet» ▪ Bør, i det minste utenfor bebygde områder, være utformet for en sykkelhastighet på 35 km/t; især i bebygde områder fokus på færrest mulig stopp ▪ Bredden skal være tilstrekkelig for å gjøre forbisykling mulig ▪ Vinterdriften skal være høyt prioritert, regelmessige inspeksjoner ▪ Stityper: Mest mulig bruk av dobbeltrettet sti i eget trase; kan være «delt sti» (sykkelveg med fortau), kan også være enveisregulert sykkelveg (ev. med fortau); «fællessti» (GS-veg) frarådes ▪ Bredder <ul style="list-style-type: none"> ○ Dobbeltrettet sykkelveg (i eget trase eller langs veg): Anbefalt 4,00 meter, tilsvarende to felt per retning (mulighet for å sykle to i bredden / forbisykling i begge retninger). ○ Enveisregulert sykkelveg (med fortau): 2,50 meter (gir mulighet for forbisykling); bredere på de mest trafikkerte strekninger dvs. 3,50 meter

Regelverk og veiledere: Danmark

Sykkelgate (DK) Generelt: Gatetverrsnitt består av fortau – kjørebane – fortau; kjørebane er forbeholdt syklist, motorkjøretøy kan være tillatt (må skiltes), normalt ikke over 30 km/t. Parkering er ikke tillatt unntatt i spesielt oppmerkede områder.

Ingen spesifikke breddekrav.

Som del av sykkeleक्सpressvei: **4,00 meter (5,00 meter** hvis biltrafikk er tillatt); anbefales generelt uten gateparkering

Blandet trafikk (DK) Kjørebanebredde: Tillegg **+1,00 meter** for sykkeltrafikk.

Dimensjonerende mål (DK) Dimensjoner for lette trafikanter (fra Vejregler, 2017, Færdselsarealer for alle – universelt design og tilgjengelighet):

Art	Længde (m)	Bredde (m)	Højde (m)	Sporvidde (m)
Voksen fodgænger	0,40	0,65	1,60-2,00	
Fodgænger med stok	0,70	1,10	1,60-2,00	
Voksen cyklist	1,90-2,00	0,50-0,70	1,70-2,10	-
Cykel med anhænger	3,00	0,85	1,70-2,10	-
Cykel med lad	2,00	0,90	1,70-2,10	-
3-hjulet handicapcykel	3,00	1,25	1,70-2,10	1,25
Alm. barnevogn	1,20	0,75	1,25	0,50-0,65
Tvillingebarnevogn	1,20	0,95	1,25	0,70-0,80
Barnevogn med skubber	1,95	0,75	1,60-2,00	0,50-0,65
Kørestolsbruger	1,25	0,75	1,30	0,75
Kørestol (elektro)	1,35	0,80	1,30	0,80
Kørestol med hjælper	1,75	0,75	2,00	0,75
Fodgænger med rollator	1,00	0,65	1,6-2,0	0,6
El-scooter bruger m. 3 (4) hjul	1,5	0,8	1,3	0,8

Figur 2.4 Dimensjoner for lette trafikanter. (Vejregelhåndbog [Grundlag for udformning af trafikarealer](#)), 3-hjulet handicapcykel tilføjet.

Om spesialsykler (lastesykler):

- Studie om dimensjonerende mål og kjørekurver for syv typer spesialsykler er gjort i 2022, publiseres ca. desember 2022; resultatene er mest relevante i kryss (spesialsykler trenger ofte litt mer plass i kurver), men kommer trolig ikke til å påvirke breddekrav.
- Trenger ca. 10-20 cm mer av stibredde, holder som regel større avstand fra fortau og reduserer farten på andre sykler (Buch & Greibe, 2014)
- Sitert etter Buch & Greibe (2014): En typisk 3-hjulet ladcykel har en bredde på 0,85-0,90 meter (Christiania Bikes, 2014), mens bredden af en cykelanhænger er omkring 0,80 meter (Winther, 2014). Specialsykler må være helt opptil 1,25 meter brede (Cycling Embassy of Denmark, 2012).

Drift (DK) Generell skal utformingen være slik at fortau og sykkelveger/-felt kan driftes (inkl. snørydding) på «nødvendig bredde» og det skal skires fri høyde for brøytebiler

Sykkelfelt mellom gateparkering og fortau: Bredden skal være tilstrekkelig for å sikre plass til vinterdrift og ev. snøopplag.

Siktkrav / kurver / fart (DK) Ingen spesifikke regler for siktlengder / kurver på strekninger. Lite aktuelt i Danmark da det er mindre terrengforskjeller. Siktlengder og kruveradier er mest relevante i kryss.

Sverige

Regelverk og veiledere: Sverige	
Kilder	<p>Hovedkilde: Trafikverket (2021:001) Vägars och gators utformning – Krav (VGU-Krav)* Trafikverket (2021:002) Begrepp och grunnvärden – Krav.* Trafikverket (2021:003) Vägars och gators utformning – Råd (VGU-Råd).*</p> <p>Transportstyrelsen (2022). Uppdrag att analysera regelfrågor så att andelen som reser med cykel kan öka – Delrapport 1 av 2. (<i>om sykling mot kjøreretningen i enveisregulerte gater</i>)</p> <p>* Regelverket gjelder riks- og länsveger (tilsvarene riks- og fylkesveger); mange kommuner har egne regler for kommunale veger.</p>
Inndeling av løsninger for gående og syklende i Sverige vs. Norge	<p><u>Løsninger i Sverige</u> (GCM = gående, sykklar och moped): Moped (kl. 2, opptil 30 km/t) er alltid tillatt (kan være forbudt ved skilt). Sykling på fortau er ikke tillatt (unntatt for barn). Sykkelveger måtte inntil for ca. 4-5 år siden brukes, nå er det tillatt å kjøre på vegen under visse forutsetninger også der det finnes sykkelveg.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ I by: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gångbana (s. 122): 2,00 meter ○ Cykelbana, del av GCM-bana (s. 123) sykkelveg (med fortau; separering gående-sykkel): <ul style="list-style-type: none"> » Enkelriktad (1,20 meter; 1,50 meter hvis med kantstein mot fortau) » Dubbelriktad (1,80 meter) ○ Friliggande GCM-väg i hovudnät (s. 139): 1,60 meter (+2,00 meter fortau) ○ Cykelfält (s. 118): (1,20) 1,50 meter (definisjon, trafikregler og bruk omtrent som i Norge) ▪ Landeveg: GCM bana / -væg er dobbeltrettet og uten skille sykkel-fortau <ul style="list-style-type: none"> ○ GCM-bana / -væg som del av intilliggande väg (s. 74): 2,50 meter ○ Friliggande GCM-væg (s. 79): 2,50 meter, ellers som GCM i hovednett i by ○ Cykelfält (s. 73): 1,75 / 2,00 meter avh. av fartsgrense <p><u>Minimumsløsninger:</u> For de fleste bredder er det oppgitt kriterier når fravik kan tillates, i noen tilfeller også hvor mye smalere bredder som kan velges etter søknad.</p>
Fortau (SE)	<p>Generelt: Minste bredde 2,00 meter; kan være 1,80 meter hvis det er snumuligheter for rullestol i regelmessige avstander</p> <p><u>Fortau som del av GCM-bana</u> med skille mellom gående og syklende:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,80 meter (ikke del av hovednett) ▪ 2,00 meter hvis del av hovednett (det skal være plass for å gå ved siden av en rullestol eller rullator) ▪ 2,50 mellom sykkelveg og husvegg der fortauet ligger umiddelbart inntil bygningsfasade og mellom sykkelveg og bygningen ▪ Unntaksvis forbi hindre: Ned til 1,40 meter (Trafikverket 2021:003) <p><u>Fortau ved bussholdeplass</u> (Region Stockholm, 2021, Riktlinjer Utformning av infrastruktur med hensyn till busstrafik):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gångförbindelse mellan plattform och gångväg/gångbana/trottoar ska vara säker, trygg, tillgänglig och gen. ▪ För tillgänglighet behövs helst 2,00 m, men minst 1,80 m hinderfri bredd, oaktat gångflödet. Se 'ALM 2 (Boverket BFS 2011:5, 2011-04-26) 7 §'. ▪ För att ha tillräcklig bredd för driftfordon kan bredare yta än så behövas

Regelverk og veiledere: Sverige**Gang- og sykkelveg (GCM-bana) (SE)**

Generelt: GS-veger er tillatt for mopeder («klass 2»).

I utgangspunktet skal gående og sykkel-/mopedtrafikk være separert på «GCM-bana». Ved «frittliggende GCM-väg i hovudnett» skal gående og syklende alltid separeres, unntatt langs landeveger.

GS-veg (dvs. uten separering mellom gående og syklende) er kun mulig:

- På landeveg (her det standard)
- Kan godkjennes etter søknad hvis det er under 500 gående og syklende (til sammen) i et hverdagsdøgn i måneden med maks. gang- og sykkeltrafikk (ikke hovednett)

Bredder:

- Frittliggende GS-veg (i by utenfor hovednett og langs landeveg): **2,50 meter**
- Beregning av breddebehov for dimensjonerende trafikksituasjon i krav 2021:002 VGU; Trafikverket 2021:003).

Mot kjørebane (GCM-väg, landeveg, del av inntilliggende väg, s. 74f.)

- Sikkerhetssone (fri for stolper mv.): 0,60 meter for sykkeltrafikk
- «Skyddsremsa» 1,20 meter på begge sider (f.eks. gress, grøft)
- Der det er rekkverk mellom kjørebane og GCM- väg: 30 cm mot rekkverk
- Der det er kantstein mellom kjørebane og GCM- väg: 80 cm «hårdgjort skyddsremsa»

Mot kjørebane (frittliggende GCM-väg langs landeveg, s. 79f.)

- Sikkerhetssone (fri for stolper mv.): 0,25 meter, gjelder kun «sommersykelveg»

Vinter: Se enveisregulert sykkelveg.

Regelverk og veiledere: Sverige

Enveisregulert sykkelveg (SE)
(cykelbana / GCM-bana for enkelriktad sykkeltrafik)

Generelt: Frittliggende eller inntil kjørebane; kan ha fortau inntil sykkelvegen (del av GCM-bana). Som regel kun i byer (langs landeveg som regel GS-veg).

Min. bredde:

- **1,20 meter**, men anbefalt er minst **2,00 meter** for å gjøre forbisykling mulig (VGU-Råd)
(kommentar: Minstekravet tar ikke hensyn til forbikjøringsmulighet; kommuner har ofte egne retningslinjer som krever større bredder)
- +0,30 meter (dvs. **1,50 meter**) hvis fortau med kantstein og høydeforskjell ligger inntil sykkelvegen for å ha mulighet til å holde god avstand til kantsteinen (ikke hvis fortau uten kantstein/høydeforskjell)
- **+0,30** meter på bro
- Hvis med fortau og fortau mellom sykkelveg og husvegg: Min. 2,50 meter mellom sykkelveg og husvegg

Mellom gang- og sykkelareal: Kan være oppmerking (heltrukken linje, synlig, taktil), belegningsforskjell, stripe med gatestein, avrenningsmulighet (avrenningsremsa), eller nivåforskjell 6 cm (eksplisitt nevnes snublerisiko og ulemper for brøyting og at det må være krysningsmuligheter for rullestol; 6 cm er valgt for å unngå at pedaler kommer bort i kantsteinen).

Hvis GCM-bana ligger inntil husvegg skal det være minst. 2,50 meter mellom sykkelveg og husvegg

Mellom kjørebane og sykkelveg: Trafikkdeler («hårdgjort skyddsremsa») som det «skal være mulig å sykle på uten å velte»

- Sikkerhetssone (uten stolper eller andre faste hinder). 0,60 meter
- Veg uten gateparkering: Trafikkdeler med kantstein, min. 0,30 meter cm; kantstein mellom 7 og 12 cm
- Veg med gateparkering: Trafikkdeler, min. 1,00 meter
- Langs langsgående hinder >3 meter lengde (mur og lignende): Trafikkdeler med kantstein, min. 1,00 meter
- Frittliggende sykkelveg: Trafikkdeler min. 1,20 meter per side
- Landeveg: som GS-veg, dvs. 1,20 meter på hver side av GCM-väg; 0,30 meter mot rekkverk mellom GSM og kjørebane, 0,80 mellom kantstein og kjørebane

Trafikkdeler ved overgang for gående: Min 2,00 meter (1,40 meter) bred ventesoner for gående.

Kurvatur: Minste horisontalkurveradius 20/30 meter ved dim. hastighet 20/30 km/t

Vinter: Skal være dimensjonert for maskinell snørydding, skal kunne brøytes til en bredde på **1,80 meter**; frittliggende sykkelveger skal kunne brøytes til en bredde på **2,25 meter**

Regelverk og veiledere: Sverige

Sykkelveg, dobbeltrettet (SE)
(cykelbana / GCM-bana for dubbelriktad cykeltrafik)

Generelt: Frittliggende eller inntil kjørebane; kan ha fortau inntil sykkelvegen (del av GCM-bana)

Min. bredder i byer (på landeveg som regel som regel uten skille sykkel/fortau, dvs. GS-veg)

- Del av GCM-bana, by: **1,80 meter**
 - +0,30 meter (dvs. **2,10 meter**) hvis fortau med kantstein og høydeforskjell ligger inntil sykkelvegen for å ha mulighet til å holde god avstand for kantstein (ikke hvis fortau uten kantstein/høydeforskjell)
 - **+0,30 meter** på bro
 - Hvis med fortau (fortau mellom sykkelveg og husvegg): Min. 2,50 meter mellom sykkelveg og husvegg
 - Anbefalinger i VGU-Råd (syklister/døgn gjelder døgn med mest trafikk om sommeren):
 - Generelt: **2,20 meter**
 - 4000+ syklister/døgn. **3,00 meter**
 - 15.000+ syklister/døgn: **4,20 meter**
- Frittliggende GCM-väg i hovednett (by): 3,60 meter, derav min. 2,00 meter for gående (dvs. **1,60 meter** for sykkel)

Skille mellom kjøreretningen: Ikke spesifisert i Trafikverket (2021_001), i praksis dels hvit stiplet linje, dels ingen skille; anbefaling i VGU-Råd er stiplet midtlinje ved bredder over 2,50 meter

Mellom kjørebane/gateparkering og sykkelveg: Som enveisregulert sykkelveg, men 0,80 (istedenfor 0,30) meter hvis uten gateparkering

Mellom langsgående hinder og sykkelveg: Se enveisregulert sykkelveg

Sideområde: Se enveisregulert sykkelveg

Trafikkdeler ved overgang for gående: Se enveisregulert sykkelveg

Vinter: Se enveisregulert sykkelveg

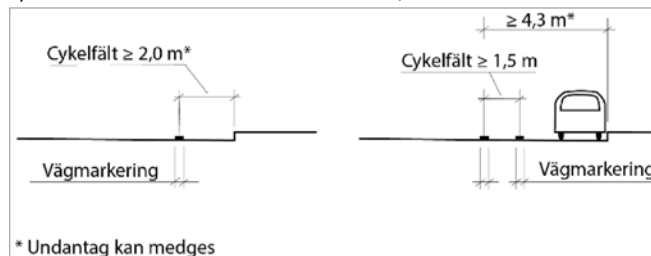
Regelverk og veiledere: Sverige

Sykkelfelt (SE)
(cykelfält)

Generelt: Bruk og trafikkregler omtrent som i Norge; skal ikke anlegges på veg med trikkeskinner

Bredde i byer (minstebredder, inkl. halvparten av oppmerket sykkelfeltlinje):

- Uten gateparkering: **2,00 meter**
- Med gateparkering mellom kantstein og sykkelfelt: **1,50 meter** med min. 4,30 meter fra kantstein (dvs. 0,80 meter buffer mellom sykkelfelt og gateparkering); ned til 3,90 meter kan godkjennes etter søknad; er parkeringsstripen bredere enn 2,00 meter må avstand til kantstein økes tilsvarende.



- Mellom to kjørefelt: 1,50 meter (ned til 1,20 meter kan godkjennes etter søknad); ikke ved fartsgrense 60 km/t eller høyere)

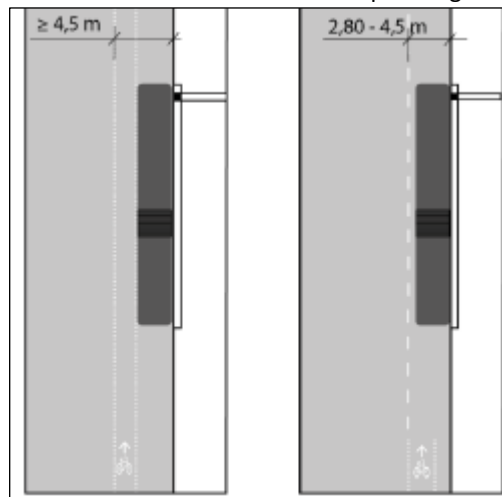
Bredde på landeveg (minstebredder, inkl. oppmerking):

- Fartsgrense 50 km/t og lavere: **1,75 meter**
- Fartsgrense 60-80 km/t: **2,00 meter** (ikke sykkelfelt over 80 km/t)

Gateparkering: Ingen generell anbefaling mot sykkelfelt ved gateparkering, men sykkelfelt skal ikke anlegges ved tverrgående parkering på grunn av dårlige siktforhold for førere som rygger ut av parkeringsplassen

Sykkelfelt forbi bussholdeplass (kantstopp):

- Anbefalte løsninger: innerste sykkelfeltlinje har minst like stor avstand fra kantstein som innerste bussholdeplassavgrensing:



(fig. 8.11 i Trafikverket, 2021:003)

- Ikke anbefalt at innerste sykkelfeltlinje er nærmere kantstein enn innerste bussholdeplassavgrensing

Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate (SE)

Sykling kan tillates mot kjøreretningen i enveisregulerte gater, men det finnes ingen egne krav om bredden eller utforming for øvrig av sykkelfelt (eller sykkelveger) mot kjøreretningen i enveisregulerte gater (Transportstyrelsen, 2022).

Regelverk og veiledere: Sverige**Sykkel-ekspressveg (SE)**

Sykkelekspressveg (snabbcykelstråk) er ikke definert verken som egen løsning eller som planleggingsprinsipp.

Det er likevel gjort noen utredninger og forsøk med sykkelekspressveger, f.eks. mellom Malmö og Lund⁴; her er sykkelekspressveg beskrevet som en sykkelrute som er tilrettelagt for til transportsyklistene gjennom god fremkommelighet, sikkerhet, trygghet og komfort.

Den eneste forekomsten av snabbcykelstråk i nasjonalt regelverk er en anbefaling om å bruke lilla farge på vegvisningsskilt (VGU-Råd).

Vinter (SE)

Generelt gjelder ved utforming av gaterom at "yta som krävs för att magasinera snö utredas och anges. Vintertid ska trafiksäkerhetsstandard och tillgänglighetsstandard kunna upprätthållas."

I praksis er det store forskjeller mellom kommuner, de fleste har egne strategier for snøhåndtering.

- Generelt om GCM-bana og friliggande GCM-vägar: ska vara dimensionerad för maskinell snöröjning.
- GCM-bana: Gångbana angränsande till väg ...kan plogas till en bredd av $\geq 1,80$ m.
- Friliggande GCM-vägar: kan plogas till en bredd av $\geq 2,25$ m.

Siktkrav / kurver (SE)

Stoppssikt for sykkel: Avhenger av dimensjonerende fart (verdi i parentes: kan godkjennes etter begrunnet søknad):

- 40 km/t: (45) 55 meter
- 30 km/t: (25) 35 meter
- 20 km/t: (15) 20 meter.

Beregningsforutsetninger: Øyehøyde 1,00 meter: Hinderhøyde 0,00 meter i vertikalkurve, 0,40 meter i horisontalkurve; Hinderpunkt i plan: "Ogynnsammaste läge inom vägbanan och inom 0,50 meter utanför vägbanan"

Siktområde i kurver på strekninger: "Inom siktområde får inte finnas siktskymmande föremål, vegetation eller markförhöjning högre än 0,70 m över nivån på GCM-banans kant"

Regelverk og veiledere: Sverige

Dimensjonerende mål (SE) Kilde: Trafikverket 2021:002
 Plassbehov per trafikant:

- Sykkel: Bredder 0,75 meter, høyde 1,90 meter, lengde 2,0 meter
- Gående: Bredder 0,70 meter
- Gående med barnevogn: Bredder 0,70 meter, lengde 1,70 meter
- Gående med ledsager/ledehund: Bredder 1,20 m
- Rullestol: Bredder 0,80 meter, lengde 1,40 meter (henvisning for mer detaljerte krav til Boverkets BBR 18).

Avstander (gjelder utrymmesklass A / B*; tabell 5.17 i Trafikverket 2021:002):

Mellom ...	og ...	Avstand A	Avstand B
Gående / sykkel	kjørefeltkant	0,10	0,00
Gående / sykkel	kantstød / kamflexlinje	0,25	0,10
Gående	Hinder >0,2 meter høyde (stolper, tre, gjerde,)	0,25	0,10
Sykkel / rullestol	Hinder >0,2 meter høyde (stolper, tre, gjerde,)	0,40	0,30
Gående	gående	0,25	0,10
Rullestol	Gående/syklist	0,50	0,20
Gående	Sykkel	0,50	0,20
Sykkel	Sykkel	0,75	0,30
Gående / sykkel	Bil, fgr. 30/40 km/t	0,40	0,20
	Bil, fgr. 50 km/t	0,50	0,40
	Bil, fgr. 60 km/t	0,80	0,60
Gående / sykkel	Lastebil, fgr. 30/40 km/t	0,70	0,50
	Lastebil, fgr. 50 km/t	1,00	0,70
	Lastebil, fgr. 60 km/t	1,30	1,00

* Utrymmesklass A är riktvärdet, vilket motsvarar rekommenderade mått, medan utrymmesklass B är gränsvärdet för lägsta godtagbara standard.

Finland

Regelverk og veiledere: Finland

Kilder Hovedkilde: Väylävirasto (2020). Pyöräliikenteen suunnittelu. Väyläviraston ohjeita 18/2020. Om trafikkregler: <https://pyoraliitto.fi/en/traffic-rules-for-cyclists>
For fortau: 4.2 Liikennetekninen poikkileikkaus (2020)⁵

Fortau (FI) Generelt: Sykling er ikke tillatt på fortau.
Bredde: Normalt **2,50 meter**, bredere hvis det er mange fotgjengere

Gang- og sykkelveg (FI) Generelt: Forutsetter at det er relativt få fotgjengere og syklistene i makstimen (maks. syklistene/fotgjengere under: 200/200 eller 300/50 eller 50/300). Syklistene kan, men må ikke bruke GS-veg, sykler på høyre siden. Fotgjengere går ytterst. Ikke anbefalt som del av rute med universell utforming. Brukes i utgangspunktet ikke i tett bebygd område, heller ikke i «rolig trafikkområde» (*antar at det betyr ved lav ÅDT*). Sykkeltrafikk som regel i begge retninger (hvis enveisregulert for sykkel, er det enveisregulert sykkelveg som kan brukes av fotgjengere).

Bredder for bebygd / ubebygd område; i tillegg kommer **+0,25 meter** asfaltert skulder på hver side:

Syklistene og fotgjengere per døgn	Hovedrute	Regional rute	Lokal rute
< 1000	4,00 / 4,00 meter	3,50 / 3,50 meter	3,00 / 3,00 meter
1000-2000	4,50 / 4,00 meter	4,00 / 3,50 meter	3,50 / 3,50 meter
2000-4000	≥4,50 / 4,50 meter	4,50 / 4,00 meter	4,00 / 4,00 meter
> 4000	Brukes ikke / ≥4,50 meter	≥4,50 / ≥4,50 meter	≥4,50 / ≥4,50 meter

Tverrprofil: Frittliggende eller inntil kjørebane (med buffer)

Mellom kjørebane og GS-veg: Som regel relativt bredt område.

Sideterreng og avstander: Avstandskrav er beskrevet under dimensjonerende mål.

Holdeplasser, kryssinger og lignende: Her kan det innføres skille mellom areal for syklende og gående for å unngå konflikter.

⁵ <https://katu2020.info/2020/2020/09/30/liikennetekninen-poikkileikkaus/#:~:text=Jalkak%C3%A4yt%C3%A4v%C3%A4%20on%20I%C3%A4ht%C3%B6kohtaisesti%20%2C5,ja%20Ikk%C3%A4yt%C3%A4v%C3%A4n%20puolelle%20tule%20muita%20aturakenteita.>

Regelverk og veiledere: Finland**Enveisregulert sykkelveg (FI)**

Pyörätie

Generelt: i utgangspunktet er sykkelveger enveisregulert. Må som hovedregel brukes der det finnes; der det ikke er fortau, kan fotgjengere gå ytterst på sykkelveg.

Bredder:

Syklister/døgn	Hovedrute	Regional rute	Lokal rute
< 500	2,00 meter	1,75 meter	1,50 meter
500-2500	2,25 meter	2,00 meter	1,75 meter
> 2500	2,50 meter	2,50 meter	2,25 meter

Tverrprofil: Frittliggende eller inntil kjørebane, kantstein eller trafikdeler mot kjørebane

Mellom fortau og sykkelveg: Ulike muligheter

- Som regel ikke nivåforskjell og oppmerking (ifølge veileder skal oppmerking kun brukes ved veldig lite trafikk, men i praksis er det standardløsningen)
- Trafikdeler, f.eks. med trær, sykkelparkering, ...: Min bredde **0,75 meter** (kan ha stolper), **2,00 meter** ved trær
- Kantstein: ikke-avvisende skrå med 5 cm høydeforskjell (brukes i praksis i svært liten grad; ulempen med kantstein er at det øker driftskostnadene)
- Belegningsforskjell

Mellom kjørebane og sykkelveg: Kantstein eller trafikdeler. Kantstein som regel ca. 12 cm (jf. s. 218 i Väylävirasto, 2020)

Sideterreng: Sideterreng må være «mykt» for å unngå skader ved utforkjøring. Teoretiske krav for å sikre tilstrekkelig effektiv bredde om vinteren: Se under Vinter (FI).

Sikkerhetsavstander for faste objekter: Avstandskrav under dimensjonerende mål

Kurver: I kurver i nedoverbakker, skal bredden utvides pga. høyere fart.

Sykkelveg, dobbeltrettet (FI)

Pyörätie

Generelt: Sykkelveg er i utgangspunktet enveisregulert, men kan være dobbeltrettet. Må i utgangspunktet brukes der det finnes. Kan være inntil veg / mellom veg og fortau eller gå i eget trase (dvs. kan men må ikke ha fortau inntil, det har ingen betydning for utforming eller breddekrav).

Sykkelveger i eget trase er ofte dobbeltrettet. Dobbeltrettet kan brukes som ensidig løsning; dersom dobbeltrettet sykkelveg er kun på venstre siden av vegen i kjøreretningen, kan man sykle på høyre side. Som regel ikke egnet i tett bebygde områder. Utfordrende med gode løsninger i kryss.

Breddekrav avhenger av sykkeltrafikk (syklister per døgn) og type rute:

Syklister	Sykeleक्सpressveg (baana)	Hovedrute (pääreitti)	Områderute (aluereitti)	Lokal rute (paikallisreitti)
< 1500	3,50 meter	3,00 meter	2,50 meter	2,50 meter
1500-2500	4,00 meter	3,00 meter	3,00 meter	2,50 meter
> 2500	≥4,00 meter	≥3,00 meter	≥3,00 meter	≥3,00 meter
Designfart	45 km/t	40 km/t	30 km/t	25 km/t
... i tett bebygd område	30 km/t	30 km/t		

- **+0,50 meter** tillegg ved bratte/lange nedoverbakke
- **+0,25 meter** per side tillegg for sykkelveg i eget trase (tror det er asfaltert skulder)

Tverrprofil: Frittliggende eller inntil kjørebane, kantstein eller trafikdeler mot kjørebane

Skille mellom kjøreretninger: Enten hvit stiplede linje eller ingenting; i praksis på de smaleste vegene ingen skille mellom kjøreretningene; baana alltid med midtlinje

Mellom fortau og sykkelveg: Se enveisregulert sykkelveg.

Mellom kjørebane og sykkelveg: Se enveisregulert sykkelveg. Trafikdeler kan brukes som snøopplag.

Sideterreng og avstander: Se enveisregulert sykkelveg.

Kurver: I kurver i nedoverbakker, skal bredden utvides.

Regelverk og veiledere: Finland**Sykkelfelt (FI)**
Pyöräkaista

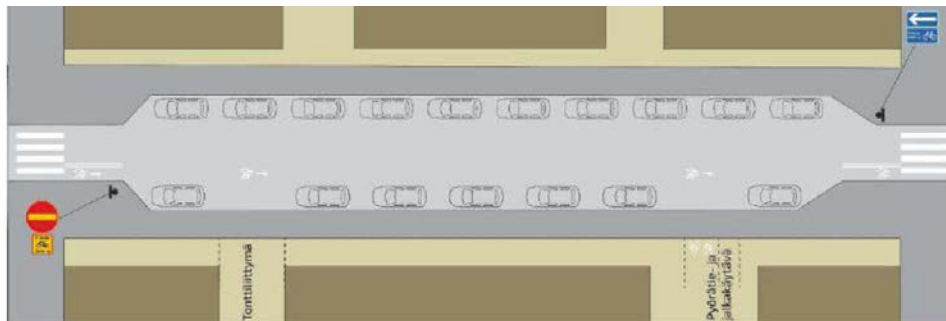
Generelt: Skilting, oppmerking og bruk omtrent som i Norge; sykkelfelt kan også være mellom gateparkering og fortau; ved sykkelfelt mellom gateparkering og kjørefelt skal det være en buffer på 0,75 meter mellom gateparkering og sykkelveg.

Breddekrav avhenger av: Fartsgrense, antall syklistene per døgn (over/under 1000) og hoved-/regional rute og lokal rute; (minimum) og anbefalt bredde:

Fartsgrense	Syklistene	Hoved-/regional rute	Lokal rute
≤ 30 km/t	< 1000	(1,50) 2,00 meter	(1,25) 1,75 meter
	>1000	(1,75) 2,00 meter	(1,50) 1,75 meter
40 km/t	< 1000	(1,75) 2,00 meter	(1,25) 1,75 meter
	>1000	(1,75) 2,25 meter	(1,75) 2,00 meter
50-60 km/t	< 1000	(1,75) 2,00 meter	(1,50) 2,00 meter
	>1000	(2,00) 2,25 meter	(2,00) 2,25 meter

Sykling mot kjøreretning i enveisregulert gate (FI)

Generelt: Kan være tillatt, men utformingen er forskjellig fra sykkelfelt mot kjøreretning: Sykkelfelt mot kjøreretning er kun oppmerket på de første/siste meterne (min. 5 meter) før og etter kryss, ellers er det kun oppmerkede sykkelsymboler og piler på veggen:



Breddekrav er kun gitt for kjørebanelen (uten gateparkering): Minst **4,25 meter**.

Sykkel-ekspressveg (FI)

Dobbeltrettet sykkelveg for sykkelruter av type «**baana**» tilsvarer sykkelspressveg (se ovenfor i denne tabellen). Sykkelspressveger kan likevel på deler av strekningen være enveisregulert.

Sykkelgate (FI)

Generelt: Tre varianter, omtrent som i Nederland.

Regelverk og veiledere: Finland

Dimensjonerende mål (FI) Sykler: Det er beskrevet mål for 14 ulike sykkeltyper (ikke medregnet barnesykler ståhjuling og lukket elektrocykel på fire hjul). Standardmål for

- Lengde: 1,70-4,60 meter (vanlig sykkel 1,8 meter; stor lastesykkel 4,6 meter)
- Bredden: 0,60-0,90 meter (vanlig sykkel 0,6 meter; stor lastesykkel 0,9 meter).

Dimensjonerende mål for syklistene:

Ajoneuvo	Leveys (m)	Pituus (m)
Polkupyörä	0,75	1,8
Polkupyörä ja perävaunu	0,8	2,6
Polkupyörä ja lasten kuljetusvaunu	0,8	3
Kolmipyöräinen pyörä	0,9	1,7
Rahtipyörä	0,9	2

Avstander mellom trafikanter, (minimum) anbefalt:

- Fotgjenger – fotgjenger: (0,20) 0,40 meter
- Sykkel – fotgjenger: (0,30) 0,60 meter
- Sykkel – sykkel, motsatt kjøreretning: (0,50) 0,90 meter
- Sykkel – sykkel, samme kjøreretning: (0,30) 0,60 meter
- Sykkel – bil, varierer med fartsgrense; fgr. 40 80 km/t: (0,50 ... 1,20) 0,70 ... 1,40 meter

Avstander mot objekter ved siden av sykkelveg/-felt for syklistene / gående:

- Parkerende bil: 0,75 meter / --
- Rekkverk: 0,5 meter / 0,25 meter
- Fast objekt (mur, gjerde, tre, ...): 0,5 meter / 0,25 meter
- Stolpe i byområde: 0,10 meter / 0,25 meter
- Stolpe utenfor byområder: 1,00 meter / 0,50 meter der det er trangt om plass
- Generelt større avstander i kurver og nedoverbakker (s. 52).

Avstander mot sideterreng sykkel / fotgjenger (for sykkel: gjelder «with edge support», «without edge support» er det betydelig større avstander og de avhenger også av trafikkmengden):

- Fgr. 40 km/t: 0,5 meter / 0,25 meter
- Fgr. 50 km/t: 0,75 meter / 0,5 meter
- Fgr. 60 km/t: 1,0 meter / 0,75 meter
- Fgr. 70-80 km/t: 1,0-1,4 meter / 1,0-1,25 meter
- Fgr. > 80 km/t: brukes ikke

Vinter (FI)

Den nasjonale veilederen beskriver generelle krav til tilrettelegging for snøopplag om vinteren og hvordan snø kan lagres. Generelt skal det enten være plass til snø, eller så må snøen kjøres bort.

Det er skilt mellom fire nivåer: Plassbehov for snølagring er på hvert nivå definert som bredden på sideområdet som skal kunne brukes til snølagring. Bredden er en funksjon av enten fartsgrense (på det høyeste nivå) eller sykkelvegbredden. F.eks. skal det på det nest-høyeste nivået være et område ved siden av sykkelvegen som kan brukes til snølagring som skal ha en bredde på minst 55% av sykkelvegbredden i midt- og sør-Finland. På høyere nivå kreves mer plass, på mindre nivåer kreves mindre plass. I nord-Finland kreves mer plass og langs sørkysten kreves mindre plass.

Kommentar: I intervjuet kom det fram at anbefalingene er basert på tilsvarende anbefalinger for bilveger, de er ikke tilpasset sykkelinfrastruktur og oppfylles sjelden i praksis. Problemet er i hovedsak at sideområdet ikke er egnet til snølagring på grunn av stolper, vegetasjon mv.

Regelverk og veiledere: Finland**Fart (FI)**

Fart: Vanlig sykkel fart 15-25 km/t, men det er stor variasjon; farten er generelt høyere i nedoverbakker, racercyklister kan sykle i 40 km/t eller fortere på flate strekninger; elsykler sykler i gjennomsnitt 3 km/t fortere enn andre.

Designfart er definert for fire ulike typer sykkelrute og på de to høyeste nivåene også generelt og for tettbebygd område (se ovenfor, Dobbeltrittet sykkelveg (FI)).

Siktkrav (FI)

Siktlengder og krav til horisontal- og vertikalkurvatur er definert for ulike sykkelhastigheter, basert på kunnskap om kjøredynamikk og plassbehov.

Siktlengder: Krav til siktlengder (stopsikt og møtesikt) er definert ut fra designfart og fall:

<u>Design- fart</u>	<u>Stigning</u>	<u>Stopsikt (meter)</u>	<u>Møtesikt (meter)</u>
45 km/h	0 %	64	128
	-5 %	77	154
	-8 %	89	179
40 km/h	0 %	53	106
	-5 %	63	126
	-8 %	73	146
30 km/h	0 %	34	68
	-5 %	40	79
	-8 %	45	91
25 km/h	0 %	26	52
	-5 %	30	60
	-8 %	34	68

I tillegg beskriver veilederen detaljerte krav til siktlengder i kryss, ut fra bl.a. fartsgrense, type kryss og vikepliktsregulering.

Kurver (FI)

Horisontalkurveradius: Minste horisontalkurveradius er definert for ulike sykkelhastigheter (designfart) på separate sykkelveger:

<u>Designfart</u>	<u>Minste kurveradius</u>
25 km/h	25 m
30 km/h	30 m
40 km/h	55 m
45 km/h	75 m
50 km/h	100 m
55 km/h	130 m

Man gjør følgende tilpasninger:

- I nedoverbakker bruker man en designfart som er 10 km/t høyere enn den ellers hadde vært
- I kurver i nedoverbakker må bredden utvides med 0,50 meter
- I kurver med retningsendringer over 90 grader bruker man en større kurveradius

Vertikalkurveradius: Minste vertikalkurveradius er definert for ulike sykkelhastigheter:

<u>Designfart</u>	<u>Min. radius lavbrekk</u>	<u>Min. radius høybrekk</u>
25 km/h	50 m	225 m
30 km/h	70 m	385 m
40 km/h	125 m	940 m
45 km/h	160 m	1370 m

Annet (FI)

Håndboken beskriver generelle anbefalinger og eksempler for tilrettelegging for sykkeltrafikk i fotgjengerdominert område; uten breddekrav.

Nederland

Regelverk og veiledere: Nederland																																
Kilder	CROW (2016). Design manual for bicycle traffic. Fietsberaad (2022). Geactualiseerde aanbevelingen voor de breedte van fietspaden 2022 (juni, 2022)																															
Løsninger i Nederland	Bruk av sykkelløsninger i Norge vs. Nederland:																															
	<u>Norge</u>	<u>Nederland</u>																														
	Fortau	Footpath																														
	GS-veg	Combined path (V20)																														
	Sykkelveg, enveisregulert	Segregated cycle path (V16)																														
	Sykkelveg, dobbeltrettet	Segregated cycle path (V16)																														
		Solitary cycle path (V2)																														
		Bicycle highway (V4)																														
	Sykkelfelt	Cycle lane (V15)																														
	Sykkelgate	Bicycle street (V12, V13, V14)																														
	Blandet trafikk	Carriageway for mixed traffic (V8)																														
		Kommentar																														
		Omtrent som i Norge																														
		Kan i NL være enveisregulert eller dobbeltrettet i NL																														
		Kan kombineres med fortau																														
		Kan kombineres med fortau																														
		Omtrent som i Norge																														
		Tre varianter i NL																														
		Kun unntaksvis brukt i NL																														
Sykkelfelt/-veg/-gate generelt	<p><u>Rødt dekke</u> med noen få unntak (f.eks. separat sykkelveg langs landeveg utenom kryss)</p> <p>Sykkelveg/-felt <u>må som regel brukes</u> av syklistene der de finnes.</p> <p><u>Obligatorisk bruk</u>: Sykkelveg kan være obligatorisk (skilt som i Norge, men rundt) eller <u>frivillig</u> (hvit tekst «fietspad» på blå bakgrunn).</p> <p><u>Breddekrav i praksis</u> (fra intervju):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Det varierer mellom kommuner hvorvidt man avviker fra breddekrav ved nybygging av sykkelanlegg, men generelt sett skal det mye til for å bygge smalere enn minimumskravene tilsier. Ca. 40% av alle sykkelveger i dag har under minimumsbredde. ▪ Muligheter hvis breddekrav ikke kan oppfylles pga. plassmangel: Tilrettelegge på alternativ rute; sykkelfelt istedenfor sykkelveg / «advisory bicycle lane» istedenfor vanlig sykkelfelt; sykkelveg ikke tillatt for mopeder <p><u>Revisjon av regelverk</u> (fra intervju):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gjeldende regelverk er under revisjon mht. breddekrav ▪ Det gjøres egne empiriske studier (f.eks. Fietssberaad, 2022, Geactualiseerde aanbevelingen voor de breedte van fietspaden 2022) ▪ Bakgrunn for revisjonen er økt sykkelomfang og at det finnes flere ulike typer sykler, f.eks. er lastesykler bredere og trenger generelt mer plass i bredden og de er også lengre slik at de trenger enda mer plass i bredden i kurver. 																															
Ulike standarder	<p>Fietsberaad (2022) foreslår følgende inndeling av sykkelveger etter standard, hvor A er «perfekt», mens B ligger til grunn for nye anbefalinger (inngår ikke i aktuelt gjeldende regelverk):</p>																															
	<p>Tabel 4: Labels voor de minimale breedte.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Breedte-label</th> <th>Maatgevende combinatie</th> <th>Minimale breedte (cm)</th> <th>Meter</th> <th>Syklister i bredden</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>FF+F of FF+FF</td> <td>300 or 400</td> <td>3,00-4,00</td> <td>To</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>duo ruim</td> <td>230</td> <td>2,30</td> <td>To (romslig)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>duo krap</td> <td>200</td> <td>2,00</td> <td>To (trangt)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>duo zeer krap</td> <td>170</td> <td>1,70</td> <td>To (veldig trangt)</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>solo ruim</td> <td>120</td> <td>1,20</td> <td>En (romslig)</td> </tr> </tbody> </table>		Breedte-label	Maatgevende combinatie	Minimale breedte (cm)	Meter	Syklister i bredden	A	FF+F of FF+FF	300 or 400	3,00-4,00	To	B	duo ruim	230	2,30	To (romslig)	C	duo krap	200	2,00	To (trangt)	D	duo zeer krap	170	1,70	To (veldig trangt)	E	solo ruim	120	1,20	En (romslig)
Breedte-label	Maatgevende combinatie	Minimale breedte (cm)	Meter	Syklister i bredden																												
A	FF+F of FF+FF	300 or 400	3,00-4,00	To																												
B	duo ruim	230	2,30	To (romslig)																												
C	duo krap	200	2,00	To (trangt)																												
D	duo zeer krap	170	1,70	To (veldig trangt)																												
E	solo ruim	120	1,20	En (romslig)																												

Regelverk og veiledere: Nederland**Fortau (NL)**

Ved siden av sykkelveg, dobbeltrettet: Minst **1,00 meter**.

Gate med blandet trafikk (bil/syssel) i kjørefeltene (V8): **1,80 meter**.

Den anbefalte minste bredde for ferdselssonen er 1,50 meter (ikke medregnet kantsteinsone), mens 1,80 meter anbefales som «Pluss»-bredde; i enkelte punkter med innsnevninger kan bredden være redusert til henholdsvis 1,20 eller 1,50 meter (intervju; upublisert kilde).

Gang- og sykkelveg (NL)
(Combined path, V20)

Generelt: Kan brukes langs distributor roads med «ekstremt lavt» antall syklist og gående; ikke i boligområder og ikke på skoleveger.

Min. bredde:

- 1,50 meter for sykkel + 0,90 meter for gående (= **2,40 meter** til sammen)
- +0,50 meter trafikkdeler mot kjørebane.

Tverrprofil: Inntil kjørebane, med buffer mellom kjørebane og GS-veg

Mellom gående og syklende: Ikke høydeforskjell mellom areal for gående og syklende, men mulig «visuell separasjon».

Fart: Ikke oppgitt

Enveisregulert sykkelveg (NL)
(Segregated cycle path, V16)

Kan være ens- eller dobbeltrettet; breddekrav for ensrettet:

Syklister/time	Min. bredde	Ny anbefalt bredde (Fietsberaad, 2022)
0-150	2,00 meter	2,30 meter
150-750	2,50-3,00 meter	2,30-3,50 meter
>750	3,50-4,00 meter	3,50-3,60 meter

Tillegg: Ved sidehinder innenfor 0,30 meter, må bredden økes tilsvarende (fra intervju)

Mellom kjørebane og sykkelveg:

- Trafikkdeler, bredde min. 0,35 meter; bredere ved høyere fart (50 km/t: 1 meter; 60 km/t: 1,5 eller 2,5 meter; 80+ km/t: 4,5 eller 6,0 meter; 100+ km: 10 meter).
- Hvis kantstein: Høyde 5-7 cm (hvis 7 cm slik at pedaler ikke kan skrape mot kantsteinen); detaljert om kantstein: V60 (s. 289-290 i CROW, 2016)

Mellom fortau og sykkelveg (intervju):

- Gamle sykkelveger i sentrale byområder: Ofte belegningsforskjell eller oppmerking, og som regel ingen høydeforskjell
- Gamle sykkelveger for øvrig: Ofte med kantstein (avvisende)
- Nye sykkelveger: Som regel ikke-avvisende skrå kantstein (eller ikke høydeforskjell), slik at syklistene kan benytte fortau f.eks. til å manøvrere unna hindre

Uderganger:

- Uten fortau: Min. bredde 3,5 meter + 2*62,5 cm avstand mot vegg
- Fortau på en side: Min. bredde 3,00 meter + 62,5 cm avstand mot vegg
- Fortau på begge sider: Min. bredde 3,00 meter + 2*1 meter fortau
- *Kommentar: Tekst sider 62,5 cm mellom sykkelveg og vegg; bilde viser 0,5 meter kantstein; kantsteinen kan komme i tillegg, eller kan inngå i de 62,5 cm dersom de måles i større høyde; bildet viser vegg som går skrått tilbake, dvs. mye større avstand mot syklist i f.eks. 70 cm høyde, i så fall er de min. 50 cm på bakkenivå og 62,5 cm høyere opp)*
- Høyde: 2,50 meter

Broer:

- Uten fortau: Min. bredde 3,50 meter + 2*32,5 cm avstand mot rekkverk
- Fortau på en side: Min. bredde 3,00 meter + 32,5 cm avstand mot vegg
- Fortau på begge sider: Min. bredde 3,00 meter + 2*1 meter fortau
- Rekkverkshøyde: mins. 1,02 meter, anbefalt 1,30 meter.

Fart: 30 km/t i hovednettverk; 20 km/t i «basic network»

Regelverk og veiledere: Nederland

Sykkelveg, dobbeltrettet (NL) (solitary cycle path, V2)

Generelt: Lavere standard enn V4, design-fart 20/30 km/t for «basic structurer» / hovedsykkelvegnett

Min. bredde avhenger av antall syklist; gjelder «solitary cycle path (V2)»:

Syklister/time (begge retn.)	Min. bredde	
0-50	1,50 meter	Pluss asfaltert stripe på begge sider for unnamanøvrering, forbikjøring...
50-150	2,50 meter	
150-350	3,50 meter	
>350	4,50 meter	

Mellom fortau og sykkelveg (intervju): Se enveisregulert sykkelveg

Grunnlag for sammenheng mellom breddekrav og antall syklist (intervju): Litteraturstudie (empiriske studier fra andre land), teoretiske vurderinger basert på dimensjonerende mål

Skille mellom kjøreretninger: Hvit stiplet linje (ca. som kjørefeltlinje i Norge; 10 cm bred); teoretisk mulig uten (intervju: men i praksis nesten alltid med midtoppmerking).

Fart: 30 km/t i hovednettverk; 20 km/t i «basic network»

Sykkelveg, dobbeltrettet (NL) (Bicycle highway, V4)

Generelt: Høy standard, ofte som forbindelse mellom to byer; føres som regel i egen trase.

Skille mellom kjøreretninger: Hvit stiplet linje eller trafikkdeler

Med skille mellom kjøreretninger:

- **3,00 meter per kjøreretning**
- +0,50 meter trafikkdeler mellom kjøreretningene
- +0,50 meter tillegg ved høye kantstein, planter mv.
- +0,30-0,50 meter asfaltert skulder

Uten trafikkdeler mellom kjøreretninger:

- **4,00 meter**
- +0,50-1,00 tillegg ved høy sykkeltrafikk (>3000 sykler/døgn)
- -0,50-1,00 fratrekk ved lav sykkeltrafikk (<1000 sykler/døgn)
- +0,30-0,50 meter asfaltert skulder

Mellom fortau og sykkelveg (intervju): Se enveisregulert sykkelveg

Uderganger: Se enveisregulert sykkelveg (V16)

Broer: Se enveisregulert sykkelveg (V16)

Fart: 30 km/t i tettbygd strøk; 40 km/t utenfor tettbygd strøk

Sykkelveg, dobbeltrettet (NL) (Segregated cycle path, V16)

Kan være ens- eller dobbeltrettet; breddekrav for dobbeltrettet:

Syklister/time (begge retn.)	Min. bredde	Ny anbefalt bredde (Fietsberaad, 2022)
0-50	2,50 meter*	2,60 meter
50-150	2,50-3,00 meter*	2,60-2,70 meter
150-350	3,50-4,00 meter	3,60 meter
>350	4,50 meter	3,60-5,20 meter

* Pluss asfaltert stripe på begge sider for unnamanøvrering, forbikjøring...

Skille mellom kjøreretninger: Hvit stiplet linje

Mellom kjørebane og sykkelveg: Trafikkdeler, bredde min. 0,35 meter; bredere ved høyere fart (50 km/t: 1 meter; 60 km/t: 1,5 eller 2,5 meter; 80+ km/t: 4,5 eller 6,0 meter; 100+ km: 10 meter)

Mellom fortau og sykkelveg (intervju): Se enveisregulert sykkelveg

Uderganger: Se enveisregulert sykkelveg (V16)

Broer: Se enveisregulert sykkelveg (V16)

Fart: 30 km/t i hovednettverk; 20 km/t i «basic network»

Regelverk og veiledere: Nederland**Sykkelfelt (NL)**
(Cycle lane, V15)

Generelt: Sykkelfelt brukes i hovedsak på veger med lite trafikk og lav fart. Oppmerking som regel med stiplet sykkelfeltlinje, ikke anbefalt ved gateparkering.

Anbefalt bredde ekskl. kantlinje:

- **2,00-2,25 meter** (min. 1,70 meter); ikke medregnede oppmerking
- Mellom sykkelfelt og kjørebane: Heltrukken linje (skal ikke overkjøres) eller stiplet linje (kan overkjøres)
- Hvis stiplet linje (intervju): Linje kan overkjøres og sykkelfelt kan være smalere; slike sykkelfelt er mer fleksible da forbisykling er mulig («advisory bicycle lane»)

Bredder i praksis (intervju): Hvis breddekrav ikke kan oppfylles, kan «advisory bicycle lane» installeres (stiplet linje)

Buffer mot gateparkering:

- min. **+0,50 meter**
- I praksis brukes sjelden buffer; men nederlandske bilister er vant til at det er «syklister overalt» og døryllykker relativt sjeldne (intervju)

Fart: Ikke oppgitt

Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate

I enveisregulerte gater kan sykkelfelt installeres i én eller begge retninger. Det gjelder samme krav som for andre sykkelfelt; det finnes ikke egne krav eller kriterier. (intervju)

Sykkel-ekspressveg (NL)

Dobbeltrettet sykkelveg av typen «Bicycle highway (V4)» tilsvarer omtrent en sykkelekspressveg (se ovenfor i denne tabellen).

Sykkelgate (NL)
(Bicycle street, V12, V13, V14)

Generelt: Kun i bolig-gater, brukes som del av hovedsykkelvegnett (med detaljerte krav til antall biler / antall sykler), kan ha ens- eller dobbeltrettet trafikk med motorkjøretøy, rød asfalt for å markere som sykkelrute. Finnes i tre varianter:

Blandet trafikk (V12): Min kjørefeltbredde **4,50 meter**

Syklister i midten med kantstripe for å gi mer plass til biler (V13):

- Kjørefeltbredde: **3,00-3,50 meter**
- Kantstripe: 0,50-0,70 meter

Syklister på siden med midtstripe (V14):

- Kjørebane per kjøreretning: **2,00 meter**
- Midtstripe: 0,80-1,50 meter

Blandet trafikk (NL) (V8)

Skal som regel ikke brukes i byområder, mulige unntak kan være bolig-gater med lite biltrafikk som ikke inngår i hovedsykkelvegnett.

Dimensjonerende mål (NL)

Sykkel:

- Lengde: 1,95m; Bredde: 0,65 (maks. tillatt 0,75, legges også til grunn for avstander)
- Minimumsbredde på sykkelveg for å tillate sykling to i bredden: **2,30 meter** (Fietsberaad, 2022)

Trehjulssykkle: maks. 1,50 meter (tillatt bredde)

Avstander:

- I høyden: 2,50 meter
- I bredden, ved høyde X fra midten av hjulet / fra ytterkant syklist (antatt 75 cm bredde):
 - Høyde <5cm: 25 cm / ---
 - Høyde >5 – ca. 20 cm (kantstein og lignende): 50 cm / 12,5 cm
 - Høyde < 1,00 meter: 70cm / 32,5 cm
 - Høyde 1,00-2,50 meter: 1 meter / 62,5 cm.
- Vinglebredde: 80 cm ved lav fart / barn / eldre
- I praksis holder syklister helst 60 cm avstand fra kantstein/kantlinje

Fart: Dimensjonerende fart 30 km/t for hovedsykkelnettverk, 20 km/t for «basic structure»

Regelverk og veiledere: Nederland

**Siktkrav / kurver
/ fart (NL)**

Siktkrav: Ingen spesifikke siktkrav på strekninger






Kurvatur: Kommende reviderte regelverk skal inneholde krav om breddeutvidelser i kurver (intervju). Vil ikke bli brukt på eksisterende nettverk (ikke uten videre mulig overalt å utvide bredden i kurver)

Drift

Drift i praksis (intervju):

- Løv og annet fjernes regelmessig fra sykkelveger og -felt (f.eks. ukentlig)
 - Snø er veldig sjelden
 - Is kan forekomme og medfører stor risiko (som regel uventet)
-

Tyskland

Norge	Tyskland	Kommentar
Fortau	Gehweg	 Skilt kun nødvendig der det ikke er umiddelbart innlysende hva som er fortau
Gang- og sykkelveg	Gemeinsamer Geh- und Radweg; sykling tillatt i begge retninger	 Skilt indikerer at bruk er obligatorisk*
Sykkelveg, enveisregulert	(Baulich angelegter) Radweg I utgangspunktet enveisregulert	Sykkelveg uten fortau:  Skilt indikerer at bruk er obligatorisk*, ikke tillat for fotgjengere
Sykkelveg med fortau, enveisregulert for sykkel	Getrennter Rad- und Gehweg Sykkelveg er i utgangspunktet enveisregulert	Sykkelveg med fortau:  Skilt indikerer at bruk er obligatorisk*, ikke tillat for fotgjengere å benytte sykkelvegen
Sykkelveg, dobbeltrettet	Radweg / Getrennter Rad- und Gehweg Sykkelveg er i utgangspunktet enveisregulert, men kan under visse forutsetninger være tillatt for trafikk i begge retninger	Som enveisregulert sykkelveg eller sykkelveg med fortau, med tilleggs-skilt for trafikk i begge retninger
Sykkelfelt 1	Radfahrstreifen (obligatorisk)	Omtrent som sykkelfelt i Norge, men heltrukken linje mellom sykkelfelt og kjørebane som det ikke er lov å krysse for verken sykler eller biler
Sykkelfelt 2	Schutzstreifen (ikke obligatorisk)	Sykkelfelt med stiplet linje mellom sykkelfelt og kjørebane, svakere breddekrav
Sysselgate		
Blandet trafikk (V8)		

*Bredder og utforming for øvrig dimensjonert for vanlig sykkel, andre typer sykkel (f.eks. bredere lastesykler) vil ikke bli bøtelagt for bruk av kjørebane dersom sykkelvegen er for smal. Brukspunkt forutsetter også at tilstanden er «bra nok».

Regelverk og veiledere: Tyskland

Kilder

Hovedkilde: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 26. Januar 2001 in der Fassung vom 8. November 2021 (BAnz AT 15.11.2021 B1).

http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm

Kommentar: Dette er bindende regelverk, det henviser til ERA (FGSV, 2010) som inneholder „anbefalinger“, men disse er likevel bindende pga. henvisningen fra Verwaltungsvorschrift.

Andre kilder:

- FGSV (2010) **Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)**. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf.
- FGSV (2006). **Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt)**. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf
- FGSV (2015). **Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen**. (<https://www.fgsv-verlag.de/hbs>) (ikke offentlig tilgjengelig)
- FGSV (2021). **Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten**
- FGSV (2010-Vinter) **Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen**. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf. <https://www.fgsv-verlag.de/winterdienst>
- Klöpfer, J. (2011). Leitfaden zur Überprüfung der Radwegebenutzungspflicht in Mainz.

Fortau:

- FGSV (2002). **Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA)** (FGSV 288). <https://www.fgsv-verlag.de/efa>
- Bundesregierung (2022). Wie breit müssen Gehwege sein? <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/faq-fusswegeplanung-1800308>
- DGUV (2017). Barrierefreie Arbeitsgestaltung. Kapitel 3.2: Gehwege und Verkehrsflächen im Außenbereich. DGUV Fachbereich Verwaltung, Verwaltungs- und Berufsgenossenschaft.
- FUSS e.V. (2018). Gehwege, Gehwegbreiten und Grundstückszufahrten. <https://www.geh-recht.de/gehwege.html#Breite>
- [Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs ÖPNV \(geh-recht.de\)](https://www.geh-recht.de)
- [Gehwege, Gehwegbreiten und Grundstückszufahrten \(geh-recht.de\)](https://www.geh-recht.de)

Revisjon av regelverk: De fleste kildene er for tiden under revisjon: ERA, RASt og EFA

Regelverk og veiledere: Tyskland**Fortau (DE)**

Generelt: Fortau er i Tyskland generelt ikke tillatt å bruke for syklist (unntak: barn opptil 10 år), heller ikke for elsparkesykler. Sykling kan unntaksvis tillates (må skiltes), i så fall må sykler holde gangfart og ta hensyn til gående.

Minstebredde (Bundesregierung, 2022): **2,50 meter; 3,30 meter** i områder med boliger og butikker (tidligere 1,50 meter); de 2,50 meter er satt sammen av (Fuss e.V., 2018):

- 2*90 cm for gående
- Sikkerhetsavstand 20 cm mot bygning/vegg + 50 cm mot kjørebane
- I tillegg kan det komme bl.a.:
 - +0,20 meter hvis to rullestolbrukere skal kunne møtes
 - +1,00 meter foran utstillingsvinduer
 - +2,50 meter ved holdeplasser
 - 2,00 meter for barnelek.
 - +1,00 / 2,00 meter for beplanting uten / med trær
 - På broer: 2*0,25 meter sikkerhetsavstand til rekkverk (mot utside bro og mot kjørefelt)
- Mulige unntak fra 2,50 meter regelen: Byggeplasser, hovedveg på landsbygd med få gående (min. 1,50 meter), boligater med åpne / lave skiller mot fortau (f.eks. gressplen, lavt gjerde; min. 2,10 meter); på broer hvis vanlig fortau ikke er mulig (min. 0,75 meter som rømningsveg)

Breddeforhold: Følgende breddeforhold for fortau-kjørebane-fortau oppleves som behagelig blant fotgjengere: 30-40-30 (FGSV, 2006, s. dermed bør fortausbredden være på 5,25 meter hvis kjørebanebredden er 7,00 meter)

Kantstein: Ved kryssingssteder: skal være nedsenket til 0-3 cm (basert på: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt, 2006) og Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA, 2002) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Begge er for tiden under revisjon)

Ved bussholdeplasser: Minstebredde ved holdeplasser 1,50 meter (som må være fri for hindre); 2,50 meter ved trikkholdeplasser

Utformingsprinsipper for valg av bredde:

- Type brukere (gående, rullestoler, barnesykler, barnevogn, ...) og bruk (butikker, opphold, lek, ...) viktigst
- Antall gående tas hensyn til når det er veldig mange gående

Universell utforming (DGUV, 2017); krav for fortau som er del av offentlig veg er strengere; dette er minstekrav for å være brukbar for rullestolbrukere (uten sikkerhetsavstander mot siden):

- Min. bredde 1,50 meter med snu-/møteplass 1,80*1,80 meter hver 15 meter
- Min. bredde 1,20 meter på strekninger opptil 6 meter med snu-/møteplass 1,50*1,50 i begynnelse og slutt
- Min. bredde 1,80 hvis man må regne med hyppige møter mellom to rullestoler.

Kantsteinhøyder:

- Ikke noe generelt krav om kantstein mellom kjørebane og fortau
- 10-14 cm (maks. 20 cm): Som regel på hovedveger/-gater
- 8-12 cm: Som regel på tofeltsveger/-gater
- 4-6 cm: Mulig på tofeltsveger/-gater
- 0-4 cm: Mulig på tofeltsveger/-gater med lite trafikk.

Regelverk og veiledere: Tyskland

Gang- og sykkelveg (DE) (Gemeinsamer Geh- und Radweg)

Generelt: Sykling tillatt i begge retninger. Ikke noe skille mellom areal for fotgjengere og syklister. Brukes forholdsvis restriktivt (kun ved få gående og syklende og når andre løsninger ikke er gjennomførbare og blandet trafikk ikke er forsvarlig; FGSV, 2006)

Breddekrav (FGSV, 2010, ERA; FGSV, 2006, RAST) for å anlegge GS-veg eller for å tillate sykling på fortau:

- I byområder, avh. av ant. gående og syklende (G/S) i makstimen, maks. 1/3 syklende:
 - 75 G/S: **2,50 meter**
 - 100 G/S: **3,00 meter**
 - 150 G/S: **4,00 meter**
 - 180 G/S: **4,50 meter**
- Utenfor byområder (FGSV, 2010): **2,00 meter** (anbefalt 2,50 meter)

Tverrprofil: Som regel frittliggende, f.eks. i parker; brukes ikke langs bygater; ev. langs landeveg med relativt bredt område mellom GS-veg og kjørebane

Buffer mot gateparkering (FGSV, 2010):

- Parkering på langs: (+0,50) **+0,75 meter** (intervju: bakgrunn ukjent)
- Parkering på skrå/tvers: **1,10 meter**; bredere enn ved parkering på langs for å gi plass til biler som rygger ut av parkeringsplassen samt at disse skal få bedre siktforhold ved rygging (sikkerhet for syklister)
- Oppmerking: Sykkelfelt har oppmerking på begge sider, oppstillingsplasser for gateparkering å også være oppmerket, ofte er det i tillegg belegningsforskjell mellom sykkelfelt og parkering for å redusere parkering for nærmere sykkelfeltet

Buffer mot kjørebane:

- I byområder: **+0,50 meter**, **+0,75 meter** hvis mye trafikk eller faste hindre i trafikkdelene (FGSV, 2010)
- Utenfor byområder: **+1,75 meter** buffer mot kjørebane

Bredde i underganger (FGSV, 2006):

- Kort undergang for gående: 3,00 meter
- Kort undergang for gående og syklende: 4,00 meter
- Undergang < 15 meter lengde: 5,00 meter
- Lengde undergang: 6,00 meter.

Bredde på broer (FGSV, 2006):

- Bro for gående: 2,50 meter
 - Bro for gående og syklende: 4,00 meter
-

Regelverk og veiledere: Tyskland**Enveisregulert sykkelveg (DE)**
(Radweg)

Generelt: Kan være med eller uten fortau; på gate med gateparkering kan sykkelveg ligge mellom gateparkering og fortau eller mellom gateparkering og kjørebane.

Obligatorisk å bruke for syklistene hvis skiltet som angitt ovenfor; for slik skilting er oppfylte breddekrav blant forutsetningene (samt at det er tilstrekkelig plass for fotgjengere, samt trafiksikkerhet generelt, nærmere beskrevet i Verwaltungsvorschrift). Sykkelveg hvor breddekravene ikke er oppfylt, kan ikke skiltet som sykkelveg og er ikke obligatoriske.

Bredder (med bruksplikt og skiltet som sykkelveg; måles inkl. oppmerking):

- Uten fortau: (1,50) **2,00 meter** (Radweg)
- Med fortau: **1,50 meter** (gjelder sykkelveg på «getrenner Rad- und Gehweg»)
- Smalere med enn uten fortau (kommentar; intervju): Fortau kan fungere som en «buffer»; sykling på fortau er ikke tillatt, men det er viktigere å ha god bredde når sykkelveg ligger inntil kjørebane enn inntil fortau.

Breddetillegg: I mange situasjoner må bredde utvides, bl.a. hvis det er mange syklistene, i stigninger, mye motorisert trafikk mv. (beskrevet i RAST)

- Stigning/fall over 5%: Brede sykkelveger og -felt (ikke spes. hvor mye bredere; FGSV, 2006)

Tverrprofil: Mellom kjørebane og fortau, ev. mellom gateparkering og fortau (med buffer mot gateparkering), ev. buffer mellom kjørebane og sykkelveg; som regel kantstein (eller oppmerking) mot fortau

Buffer mot gateparkering / kjørebane: Som for GS-veg (FGSV, 2010)

Mellom sykkelveg og fortau: Overkjørbar og som regel ingen høydeforskjell (FGSV, 2010):

- Buffer **0,30 meter** (regnes som del av fortauet), ofte brukes trafikkdele
- Skal være godt synlig (fargeforskjell), taktil og overkjørbar / ikke til hinder for gående; kan være ikke-avvisende kantstein (skrå; intervju: ikke-oversykkelbar kantstein kan medføre erstatningsansvar ved ulykker)
- Kommentar om kantstein mellom sykkelveg og fortau (intervju): Kantstein som ikke risikofritt kan krysses med sykkel, betraktes som meget farlig og kan medføre erstatningsansvar ved ulykker; det gjelder også kantstein av den avrundede varianten som benyttes mye i Norge.

Mellom trær og sykkelveg: +0,75 meter

Sykkelveg, dobbeltrettet (DE)
(Radweg)

Generelt: Obligatorisk sykkelveg kan være ensidig med sykkeltrafikk i begge retninger, men dette er generelt frarådet. Forutsetning at tosidig sykkelveg ikke er mulig samt at det er bl.a. sikre krysningsmuligheter ved start og slutt, tilstrekkelige siktforhold, at det er få kryss,

Skilting som sykkelveg ellers (fra begge retninger); i tillegg kan (må ikke) sykkelvegskilt suppleres med skilt for trafikk i begge kjøreretninger (hvis bakgrunn svarte piler, en opp og en ned).

Bredder:

- Krav: (2,00) **2,40 meter** inkl. sikkerhetssone på siden.
- Anbefaling (FGSV, 2010): (2,50) 3,00 meter
- (+0,50) **+0,75 meter** buffer mot gateparkering (1,00 hvis på tvers/skrå) (FGSV, 2010)
- Ev. tillegg (f.eks. mange syklistene, høy trafikkmengde, stigning mv.): Se under Enveisregulert sykkelveg (DE)

Skille mellom kjøreretningene:

- Ikke noe krav om midtoppmerking, men ofte er det en oppmerket midtlinje (hvit stiplet linje); obligatorisk er kun skilting for sykling i begge retninger

Tverrprofil: Ev. ensidig løsning mellom kjørebane og fortau eller frittliggende (ev. inntil fortau, f.eks. i parker)

Mellom sykkelveg og fortau: Se enveisregulert sykkelveg

Regelverk og veiledere: Tyskland	
Sykkelvei uten bruksplikt (DE) (Radweg ohne Benutzungspflicht)	<p>Generelt: Kan anlegges der krav til sykkelveg ikke er oppfylt, likevel gjelder at sykkelvegen kan føres sikkert gjennom kryss / avkjørsler og at den ikke brukes av parkerende biler.</p> <p>Breddekrav: Ingen eksplisitte.</p>
Sykkelfelt 1 (Radfahrstreifen)	<p>Generelt: Bruksplikt gjelder, skiltet som sykkelveg, heltrukken linje 25 cm mot kjørefelt, oppmerkede sykkelsymboler. Frarådes ved gateparkering med mindre det er tilstrekkelig sikkerhetsavstand. Ikke tillatt i rundkjøringer</p> <p>Bredde inkl. kjørefeltlinje (heltrukken):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (1,50) 1,85 meter (minste- og anbefalt bredde, inkl. oppmerking) ▪ (+0,50) +0,75 meter buffer mot gateparkering (0,75 hvis på tvers/skrå) (FGSV, 2010) ▪ <u>Tillegg</u>: Større bredde ved fart over 50 km/t eller høy trafikkmengde; alternativt kan en buffer installeres (ingen spesifikke kriterier for trafikkmengde, breddetillegg og bufferbredde)
Sykkelfelt 2 (DE) (Schutzstreifen)	<p>Generelt: Ikke bruksplikt, stiplet linje mot kjørefelt og oppmerkede sykkelsymboler i regelmessige avstander. Kun i byområder med fgr. maks. 50 km/t, ÅDT under 1000; kjørefeltbredde må være tilstrekkelig slik at kjørende ikke trener å benytte sykkelfeltet. Frarådes ved gateparkering med mindre det er tilstrekkelig sikkerhetsavstand. Ikke tillatt i rundkjøringer</p> <p>Bredde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Må være bred nok til å gi «nok bevegelsesfrihet» for syklister (ikke oppgitt i meter) ▪ Anbefalt (FGSV, 2010): (1,25) 1,50 meter, ▪ +0,25-0,50 meter buffer ved gateparkering på langs (FGSV, 2010) ▪ + 0,75 meter buffer ved gateparkering på tvers/skrå (FGSV, 2010) <p><i>Kommentar: Gir mulighet til å installere sykkelfelt der det ikke er mulig å ha «Radfahrstreifen» med bruksplikt.</i></p>
Sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulert gate (DE)	<p>Generelt: Sykling mot kjøreretningen i enveiskjørte gater (skilting omtrent som i Norge) skal tillates når fgr. ikke er høyere enn 30 km/t hvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kjørefeltbredde min. 3,5 meter (gjelder den bredden som i praksis er tilgjengelig for møter bil-sykkel) ▪ Linjeføringen er oversiktlig på strekninger og i kryss/avkjørsler ▪ Det anlegges «Schutzraum» (beskyttet område – <i>uklart begrep, trolig menes sykkelfelt uten bruksplikt</i>) for syklister der det er nødvendig. <p>Breddekrav: Kun krav til samlet kjørefeltbredde; ingen konkrete breddekrav for ev. sykkelfelt da det ikke er noe krav om at det er obligatorisk.</p>
Syккеlekspressveg (DE)	<p>Man skiller mellom to varianter av sykkelruter som tilsvarer omtrent syккеlekspressveg:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Syккеlekspressruter («Radschnellverbindungen»): Høyeste standard ▪ Sykkelprioriteringsruter («Radvorrangrouten»): Lavere standard, kan brukes der ekspressvarianten ikke er mulig. <p>Begge er beskrevet i en egen veileder (FGSV, 2021) som samler anbefalinger om hvordan øvrig regelverk kan benyttes for å skrape sykkelruter med ulike grader av høy standard. Det er mao. ikke en egen kategori, men kan mer betraktes som et planleggingsprinsipp hvor man kombinerer tiltak for å legge til rette for sykling med høy standard over lengre strekninger.</p>
Syкkelgate (DE)	<p>Kan anlegges ved fgr. maks. 30 km/t, lite biltrafikk (ÅDT under 400), mye sykkeltrafikk og stor betydning som del av sykkelrute; generelt stengt for biltrafikk, men kjøring til eiendommene (i boliggate) kan være tillatt. Gateparkering på tvers eller skrått frarådes.</p> <p>Breddekrav: Finner ingen.</p>
Vinter (DE)	<p>Generelt skal sykkelveger og -felt ikke benyttes som snøopplag (FGSV, 2010). Breddekrav tar ikke hensyn til ev. snøopplag eller plass til løv og annen forurensning.</p> <p>Minstebredder for maskinell brøyting (FGSV, 2010, henviser til FGSV, 2010-Vinter).</p>

Regelverk og veiledere: Tyskland**Siktkrav / kurver (DE)**

Kurvatur: Generelt må brukspliktige sykkelveger ha en linjeføring som er «entydig, konsistent/gjennomgående («stetig») og sikker» (Verwaltungsvorschrift).

Min. radius i horisontal- og vertikalkurver avhengig av fart, horisontalkurveradius også av type dekke («ungebundene decken» = grusvei) (FGSV, 2010 ERA):

Fart (km/t)	Min. hor.kurveradius (m)		Min. vert.kurveradius (m)		Bremseveg på våt veg (meter)
	Asfalt/betong	Grusvei	Høybrekk	Lavbrekk	
20	10	15	40	25	15
30	20	35	80	50	25
40	30	70	150	100	40

Stigninger: Maks. lengde på stigninger på ramper avh. av stigning i prosent:

- 4%: 250 meter
- 5%: 120 meter
- 6%: 65 meter
- 10%: 20 meter (FGSV, 2010 ERA).

Breddekrav i opp- og nedoverbakker (FGSV, 2010, ERA):

- Nedover: Ved stigning over 5% skal bredden utvides
- Oppover: Ingen spesifikke breddekrav, men ev. sykling kan ev. tillates på fortau (viktigere enn ellers å separere sykkel- og biltrafikk).

Siktkrav på strekninger:

- Sikt lengder for sykkel: Se tabell over «Bremseveg på våt veg»; strekninger skal generelt være frie for sikthindre innenfor de gitt avstandene; større sikt lengder i nedoverbakker (FGSV, 2010, ERA)
- Sikt lengder fra bil til sykkel i kryss hvor bil har vikeplikt for sykkel: 30 meter (20 meter under trange forhold) (FGSV; 2006, RAST)
- Minstebreddene for sykkelveger og -felt er valgt slik at de gir tilfredsstillende sikt lengder i kurver, gitt kravene til kurvatur (FGSV, 2006, RAST)

Regelverk og veiledere: Tyskland

Dimensjonerende mål (DE) Fotgjengere⁶:

Breiten- und Längenbedarfe von Mobilitäts-
eingeschränkten (nach RAS 06, Kap. 4.7, Tabelle 4)

Mobilitätseinschränkung	Breite	Länge
Blinde Person mit Langstock	1,20 m	-
Blinde Person mit Führhund	1,20 m	-
Blinde Person mit Begleitperson	1,30 m	-
Person mit Stock	0,85 m	-
Person mit Armstützen	1,00 m	-
Person mit Rollstuhl	1,10 m	-
Person mit Kinderwagen	1,00 m	2,00 m
Rollstuhl mit Begleitperson	1,00 m	2,50 m

Sykkel (fra ERA, 2010):

- 1 sykkel: Bredde (0,80) 1,00 meter; høyde 2,25 meter
- 2 sykler ved siden av hverandre: Bredde (1,60) 2,00 meter; høyde 2,25 meter
- 1 sykkel og 1 sykkel med barnetilhenger ved siden av hverandre: Bredde (1,90) 2,30 meter

Minsteavstander fra sykkelveg og:

- Kjørebane: 0,50 meter
- Gateparkering på langs / tvers: 0,75 / 0,25 meter (men se krav til buffer)
- Areal for gående: 0,25 meter
- Bygninger, trær og lignende: 0,25 meter

Rullestolbrukere/rullator:

- 90 cm + 20 cm avstand ved møting/passering

Fortausbredder i andre land

Fortausbredder i andre land

Fast & Guo, 2021 (Canada)

Fortausbredder og universell utforming:

< 0,9 meter	Uegnet for rullestol
0,9 – 1,5 meter	Min. bredde for å kunne brukes med rullestol (ADA, 2010)*
1,5 – 2,0 meter	Min. for at to rullestoler kan passere hverandre
2,1 – 3,0 meter	Min. for social distancing (mht. Covid-19)
3,1 – 4,0 meter	«Nok plass»
> 4,0 meter	«Rikelig med plass»

* Americans with Disabilities Act [ADA]. (2010). 2010 ADA Standards for Accessible Design. <https://www.ada.gov/regs2010/2010ADASTandards/2010ADASTandards.htm>

⁶ https://www.dvr.de/fileadmin/downloads/verkehrssicherheit-fuer-entscheider/Verkehrssicherheit_fuer_Entscheider_Sichere_Gehwege_planen.pdf (2020)

Fortausbredder i andre land

Hong Kong
Planning
Department,
2016 (Hong
Kong)

Minstebredder for fortau; fordelt på tre soner.

Sone 3 (byggningsfront): 0,5 meter, uavhengig av områdetype og antall gående

Sone 1 (gåsone) og 2 (møblering og beplantning), bredden avhenger av type område og antall fotgjengere per minutt:

Områdetype	Fotgjengere per min. i maks-timen	Bredde sone 1	Bredde sone 2
Kommersiell / bolig	Veldig mange (>100)	4,5 meter	1,5 meter
Bolig	Mange (80-100)	3,5 meter	1,5 meter
Bolig	Middels (60-80)	2,75 meter	1,5 meter
Bolig	Få (< 60)	2,0 meter	1,5 meter
Landlig	Veldig få	2,0 meter	1,5 meter
Business	Middels (80)	4,5 meter	1,5 meter
industri, generell	Middels	4,5 meter	4,0 meter
Industri, spesiell	Få-middels	3,5 meter	2,0 meter
Landbruk	Få	2,5 meter	1,5 meter

TfL, 2010
(London, UK)

Anbefalte minstebredder, basert på studier av komfort-nivå ved ulike antall gående per meter fortausbredde; de anbefalte minstebreddene gjelder hele fortauet, inklusive 0,2 meter mot bygninger og 0,2 meter kantstein, samt en spesifisert bredde for møblering.

Gående per time	Anbefalt minstebredde (hele fortau)
< 600	2,90 meter: Komfortabel og tilstrekkelig for møblering som rekkverk, sykkelparkering på langs, litebrukt bussholdeplass mv. 2,60 meter hvis uten møblering (kun gatebelysning): Gående kan gå i grupper eller med barnevogn og lignende 2,00 meter hvis uten møblering (kun gatebelysning) og svært få gående (2,0 meter er minimumstandard i Storbritannia)
600 – 1200	4,20 meter: Komfortabel og tilstrekkelig for møblering som større skilt, benk, bussholdeplass mv. 3,30 meter hvis uten møblering (kun gatebelysning): To grupper av gående kan passere 2,20 meter hvis uten møblering (kun gatebelysning) og svært få gående (2,2 meter er minimumstandard i Storbritannia ved denne fotgjengerenden)
1200 - 2000	5,30 meter: Komfortabel opptil 2000 gående per time, selv med møblering som benker, busskur og lignende 3,30 meter hvis uten møblering (kun gatebelysning) Komfortabel opptil 2000 gående per time

V 4. Intervjuene

Gjennomføring

Land	Når og hvem
Danmark	24. okt. 2022, Michael W.J. Sørensen, Via Trafik, Aarhus: Konsulent/forsker, sivilingeniør og trafikksikkerhetsrevisor
Sverige	18. Nov. 2022, Johan Egeskog, VTI: Forskningsingeniør innen sykkelinfrastruktur 19. des. 2022, Patrik Wirsenius, Nationell planerare inom väg, Trafikverket
Finland	21. okt. 2022, Timo Perälä og Pekka Athkola, Navico, Oulu: Konsulenter med oppdrag mest for kommuner og vegadministrasjon, spesialisert på sykkelinfrastruktur og vinterdrift
Nederland	17. okt. 2022, Teun Uijtdewilligen, SWOV: Trafikksikkerhetsforsker, PhD om trafikksikkerhet for syklist, fokus på sykkelvegbredder, samarbeid med vegadministrasjon
Tyskland	20. okt. 2022, Bernhard Kollmus, Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt): Forsker, hovedfokus på juridisk og teknisk bakgrunn for regelverk for sykkelinfrastruktur

Grunnlag for aktuelt regelverk

Grunnlag for aktuelt regelverk	
Danmark	<p>Valg av bredder: Bakgrunn ikke dokumentert; i hovedsak trolig tradisjoner og skjønnsmessige vurderinger.</p> <p>Kriterier: Breddekrav avhenger ikke av antall syklist, men i praksis kan bredden tilpasses; minimumsbreddene representerer mest nødløsninger og frarådes å bruke med mindre det er veldig lite sykkeltrafikk; på sykkelekspressveg skal forbisykling alltid være mulig.</p> <p>Vinter/drift: Ingen spesifikke utformingskrav mht. vinter eller drift for øvrig.</p> <p>Revisjon: Det aktuelle regelverket er relativt ny (2019) med relativt små endringer fra foregående versjon; økte bredder følger i hovedsak av økt sykkeltrafikk generelt. Økt utbredelse av nye sykkeltyper er mest relevante for kryssutforming, mindre relevante for breddekrav på strekninger.</p>
Sverige	<p>Valg av bredder, avstander mv.: Basert på tekniske og teoretiske vurderinger, forskning (uspesifisert) og praktiske erfaringer; i stor grad relativt gamle minimumskrav (fra ca. 70-/80-tallet).</p> <p>Funksjon: Kriterier for minstekravene er at det skal være et minimum av trafikksikkerhet, fremkommelighet er gitt mindre vekt.</p> <p>Bakgrunnen for at minstekravene til dels medfører en forholdsvis lav standard, er trolig at man:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ikke ønsker å stille så strenge krav at det mange steder ikke vil være mulig å bygge separate sykkelløsninger Ikke ønsker å overdimensjonere, men at man heller ønsker lokale vurderinger av konkrete behov (antall syklist) og avveininger mot tilgjengelig gateareal, andre trafikanters behov og kostnader. <p>Vinter/drift: Krav om at sikkerhets- og tilgjengelighetsstandard opprettholdes og at plass til snølagring vurderes og dokumenteres. Minimumsbredder er definert for «sommerstandard», dvs. at ev. snølagringsplass må komme i tillegg.</p> <p>Revisjon: Fortløpende revisjon, ny versjon av VGU fra 2022, neste revisjon forventes i 2024. Formål er i hovedsak å gjøre regelverket overførbar til nasjonal vegdatabase, samt kontinuerlig oppdatering med ny kunnskap (ingen konkrete mål om økt sykling, nye sykkeltyper mv. er nevnt). Det blir trolig ingen (vesentlige) endringer av minimumsbredder, men ev. mer differensierte breddekrav etter bl.a. antall syklist.</p> <p>Aktuell studie på VTI om sykkelvegbredder som i hovedsak handler om syklistenes breddebehov; aktuelt regelverk fra 2021 men skal trolig revideres igjen om kort tid.</p>

Grunnlag for aktuelt regelverk

Finland	<p>Valg av bredder: Plassbehov for syklistere / dimensjonerende bredder, trolig en del skjønnsmessige vurderinger, generell sammenheng mellom antall syklistere og plassbehov.</p> <p>Vinter: Breddekrav er generelt dimensjonert for sommerhalvåret og tar ikke hensyn til økt plassbehov om vinteren.</p> <p>Revisjon: Det aktuelle nasjonale regelverket er relativt ny (2020) og ikke under revisjon. Enkelte byer / kommuner utvikler eget regelverk.</p>
Nederland	<p>Valg av bredder: Litteraturstudier om sammenheng mellom bredder og opplevelse/komfort og sikkerhet, dimensjonerende bredder og ønsket kvalitet på trafikkavvikling (f.eks. mulighet for å sykle flere i bredden og forbisykling)</p> <p>Kriterier: Ønsket funksjon av sykkelveg/-felt, f.eks. hvor mange syklistere som skal kunne sykle i bredden og hvor komfortabelt dette skal oppleves. Man legger især vekt på at sykling ofte har et sosialt fokus, f.eks. at foreldre og barn skal kunne sykle ved siden av hverandre, samtidig som det skal være mulig for andre å sykle forbi to syklistere i bredden.</p> <p>Nivåer: I revisjonen av regelverket som er under forberedelse, skiller man eksplisitt mellom ulike nivåer fra «En kan sykle komfortabelt i bredden men uten at forbikjøring er mulig» på det laveste nivået til «To ganger to som kan sykle i bredden og fortsatt oppleve bredden som romslig».</p> <p>Revisjon: Regelverk er for tiden under revisjon. Bakgrunn for revisjonen er økte antall syklistere og økt utbredelse av flere nye sykkeltyper</p>
Tyskland	<p>Utvikling: Utvikling over flere tiår, begynnende ca. på 1980-tallet. Revisjon omtrent hver 10-15 år.</p> <p>Regelverk: Flere kilder, mest sentral er «Verwaltungsvorschrift» (bindende), denne henviser til ulike dokumenter med anbefalinger (anbefalingene er bindende som følge av denne henvisningen).</p> <p>Valg av bredder: Empiriske studier som er gjort i Tyskland i forbindelse med utvikling av regelverk, stort fokus på sikkerhet og atferd, fremkommelighet, samspill med andre trafikanter, utforming av veger generelt (hele tverrsnitt, kryss, sammenheng)</p> <p>Vinter / drift: Ingen spesifikke utformingskrav mht. vinter eller drift for øvrig. Sykkelveger/-felt skal ikke benyttes som snøopplag.</p> <p>Revisjon: Aktuelt regelverk er under revisjon. Generelt revideres det ca. hver 10-15 år. Bakgrunnen for den aktuelle revisjonsprosessen er:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flere som sykler ▪ Økte krav til komfort/fremkommelighet: Sykling var tidligere underordnet, er nå mer likeverdig eller overordnet motorisert trafikk ▪ Økt bruk av sykkelekspressveger ▪ Nye typer sykler (lastesykler, elsykler mv.) som kjører fortere og krever med plass.

Breddekrav i praksis og minimumsløsninger**Breddekrav i praksis og minimumsløsninger**

Danmark	<p>Nasjonalt regelverk er bindende, fravik fra breddekrav er kun mulig over korte strekninger (minstekrav er meget lave).</p> <p>Minimumsløsninger: Håndboken oppgir minimums- og anbefalte bredder. I hovedsak er det de anbefalte breddene som skal brukes. Om minimumsbreddene kommenterer håndboken at disse kan medføre problemer for sikkerhet og fremkommelighet, men at de kan gjøre det mulig å bruke løsninger hvor det ellers ikke hadde vært mulig å legge til rette for sykling, dvs. at de kun skal brukes som nødløsning ved plassmangel.</p>
---------	---

Breddekrav i praksis og minimumsløsninger

Sverige	<p>Nasjonalt regelverk gir bindende minstekrav, disse kan fravikes etter begrunnet søknad. For noen bredder er det også spesifisert «absolutte minstekrav»; for å bruke disse kreves også begrunnet søknad og de ikke kan fravikes. I tillegg til kravene er det utgitt anbefalinger («VGU-Råd») som til dels anbefaler betydelig større bredder enn kravene.</p> <p>Mange kommuner har imidlertid eget regelverk og bygger ikke nødvendigvis etter nasjonale regler.</p> <p>Minimumsløsninger: Det er mulig å fravike kravene ved å redusere bredden til de «absolutte minstekrav».</p>
Finland	<p>Nasjonalt regelverk er prinsipielt bindende, men det er stor variasjon mellom byer/kommuner i hvilken grad det følges, det er også flere byer som utvikler eget regelverk (bl.a. Helsinki).</p> <p>Minimumsløsninger: Det er relativt lav terskel for å bygge sykkelanlegg som ikke oppfyller minstekravene.</p>
Nederland	<p>Det er mulig å søke fravik, men som regel skal det mye til for å bygge smalere enn regelverket tilsier</p> <p>Minimumsløsninger: Mulige løsninger der det ikke er mulig å oppfylle breddekrav:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tilrettelegge på alternativ rute▪ Velge en annen type løsning: Sykkelfelt istedenfor sykkelveg, advisory cycle lane istedenfor cycle lane, sykkelveg uten istedenfor med mopedtrafikk. Som regel er det ikke mulig å bygge under minimumskravene.
Tyskland	<p>Regelverk er bindende, det «skal svært mye til» for å ikke følge anbefalingene. Sykkelinfrastruktur som ikke følger anbefalingene kan medføre alvorlige konsekvenser for de ansvarlige i tilfelle ulykker som kan knyttes til at kravene ikke er oppfylt.</p> <p>Tidligere var det vanlig å bygge smale sykkelveger for å få plass til «alt». I dag er det ikke lenger lovlig å bygge under minstebredde (unntak kun etter søknad, men dette er ikke vanlig praksis).</p> <p>Minimumsløsninger: Hvis det ikke er tilstrekkelig plass i det eksisterende tverrsnittet finnes følgende muligheter:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Redusere motorisert trafikk▪ Føre enten motorisert eller sykkeltrafikk på alternative ruter▪ Å bygge substandard-løsninger for sykkeltrafikk hvor bruksplikten faller bort, er <u>ikke</u> en lovlig løsning (og kan i tilfelle ulykker medføre erstatningskrav)▪ Sykkelfelt: hvis vanlig sykkelfelt ikke er mulig kan ev. ikke-brukspliktig sykkelfelt anlegges, alternativt kan ev. sykling tillates på fortau (som regel er det ikke tillatt) <p>Om bruksplikt (obligatoriske sykkelveger/-felt): Når minstekrav for bredden (og andre krav til standard og utforming) ikke er oppfylt, kan ikke bruksplikt innføres. Dette kan <u>ikke</u> brukes som «smutthull» for å unngå å oppfylle minstekrav da det også gjelder regler for sykkelveger mv. uten bruksplikt og de må også oppfylle generelle krav til trafikksikkerhet. Gamle sykkelveger er ofte et problem, da mange slike er bygd langt under dagens minstebredder.</p>

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 er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

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.

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
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi.no@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

Telefon: 22 57 38 00

Hjemmeside: www.toi.no

