

# **Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases**

Af Senior projektleder Eva Willumsen og økonom Jonas Herby, COWI

## **Baggrund og formål**

Københavns Kommune har en ambition om, at København skal være verdens bedste cykelby. Der er i 2006-2010 afsat 185 mio. kr. til specifikke cykelprojekter. Midlerne er blandt andet gået til etablering af cykelstier, cykelruter, cykelparkering og en stor adfærdskampagne. Endvidere har kommunen sat sig en række mål for 2015 for at øge omfanget af cykling i kommunen, øge trygheden og reducere antallet af uheld.

Der findes ikke en forankret metode til at vurdere og opgøre de samfundsøkonomiske konsekvenser af cykeltiltag i Danmark. Transportministeriets manual for samfundsøkonomisk analyse indeholder således ikke anbefalinger rettet mod cykeltrafik, og der eksisterer derfor ikke et officielt metodegrundlag for evaluering af cykeltiltag.

For at kunne behandle cykeltrafikken på lige fod med de øvrige transportformer og forbedre beslutningstageres muligheder for at prioritere på transportområdet er der derfor behov for et bedre planlægningsgrundlag på cykelområdet. Københavns Kommune bad derfor COWI om at gennemføre et projekt om samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag.

Formålet med projektet var at:

- 1 Etablere et første metodegrundlag i form af enhedsværdier til brug for samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag.
- 2 Med udgangspunkt i de etablerede enhedsværdier gennemføre to samfundsøkonomiske casevurderinger (Bryggebroen og krydset i Gyldenløvsgade).
- 3 Vurdere systemeffekter af cykeltiltag.

Der er - specielt for nogle af effekterne - tale om overordnede vurderinger af enhedsværdierne baseret på eksisterende materiale og skønsmæssige antagelser i det omfang, at det eksisterende materiale ikke har været tilstrækkeligt. Resultaterne skal derfor ses som et foreløbigt overslag over enhedsværdier på området.

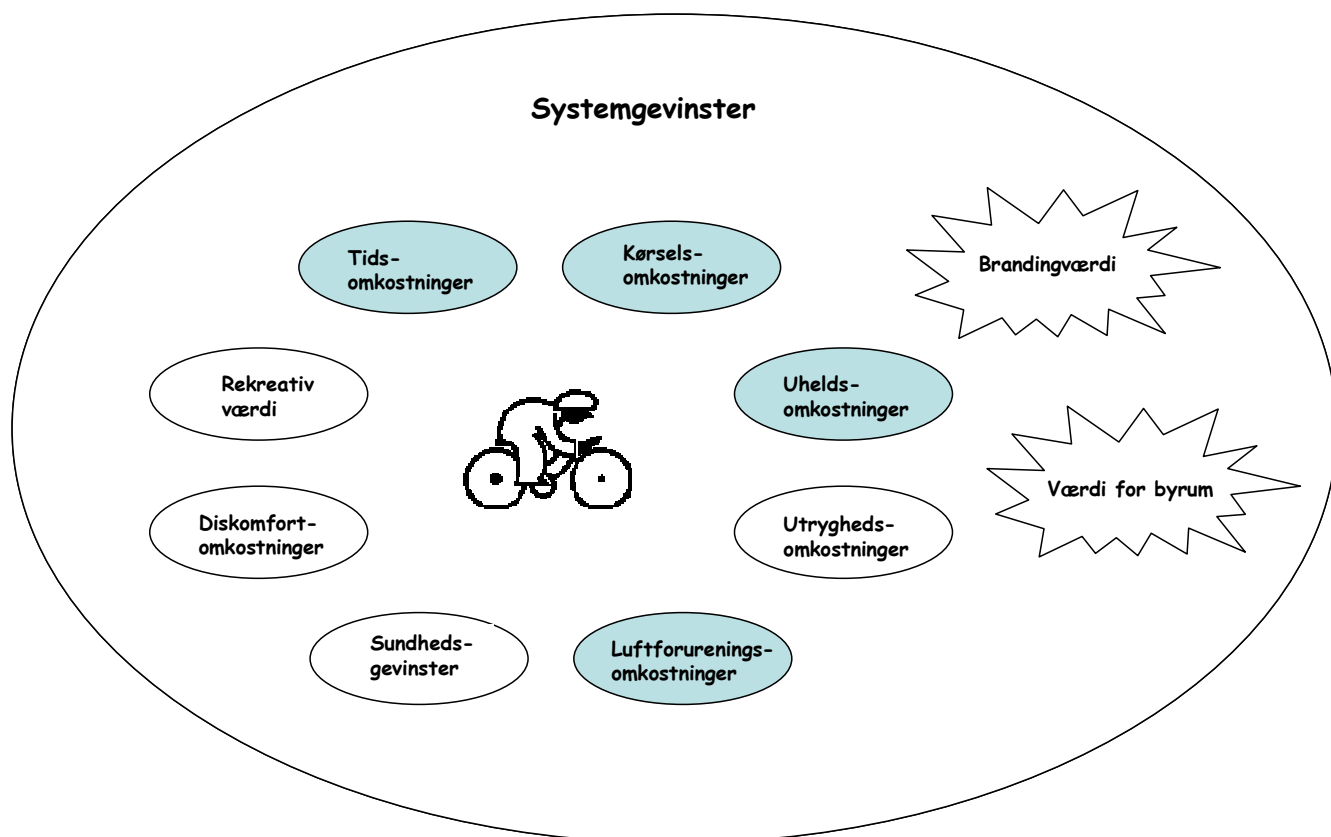
Hele projektet er afrapporteret i en rapport, som er tilgængelig fra Københavns Kommune. Rapporten har titlen " Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases", januar 2009. En række elementer i rapporten er kun gennemgået overfladisk i dette paper. Læseren henvises derfor til rapporten for en detaljeret gennemgang af de nævnte projektkomponenter.

## **Rammer, tilgang og metode**

Formålet med cykeltiltag kan overordnet betragtes ud fra to synsvinkler: For det første at forbedre forholdene for de nuværende cyklister og for det andet at få flere til at cykle.

Nedenstående figur illustrerer de effekter, som et cykeltiltag kan medføre, og som er forbundet med en samfundsøkonomisk omkostning eller gevinst.

Figur 1 Samfundsøkonomiske effekter af cykling



Som udgangspunkt er de traditionelle effekter for vejtrafik analyseret (grå ovaler i figuren). Derudover er der specielle forhold ved cykling som ikke umiddelbart findes for anden vejtrafik (hvide ovaler i figuren). Endelig er der øvrige effekter som ikke normalt medtages i samfundsøkonomiske analyser (hvide "stjerner" i figuren) samt mulige systemgevinster.

I rapporten er hvert af disse elementer analyseret. Analysen er baseret på eksisterende litteratur om bl.a. tidsværdier og dosis-responssammenhænge mellem motion og levetid/sundhed samt beregninger på basis af indhentedede data. Litteraturen om levetid/sundhed omfatter bl.a. analyser foretaget på baggrund af Østerbrounderundersøgelsen samt kilder fra Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed.

Som led i en samfundsøkonomisk vurdering er det naturligvis også vigtigt at kunne vurdere de trafikale effekter af sådanne tiltag. Det vil sige ændring i antal kørte km, ændring i tidsforbrug og ændring i de afledte trafikale effekter. Tabellen nedenfor giver bud på, hvordan de trafikale effekter kan opgøres.

Tabel 1 Mulige opgørelser af de trafikale effekter

Effekt til samfunds- økonomisk vurdering	Mulig opgørelse af mængde	Mulige grunddata
Kørselsomkostninger	Forskel i antal kørte km opdelt på trafikantgrupper, både forskellige motorkøretøjer på vej, kollektiv trafik og cykeltrafik	Tællinger og/eller modelberegninger
Tidsomkostninger	Tidsforbrug opdelt på trafikantgrupper	Tællinger og/eller modelberegninger
Uhedsomkostning	Forskel i antal uheld, opdelt i uheld med og uden cyklister involveret	Uhedsregistreringer
Lufforureningseksponering	Forskel i antal kørte km opdelt på trafikantgrupper	Tællinger og/eller modelberegninger
Rekreativ værdi	Udsagn fra cyklister og forskel i antal kørte km?	Cyklistinterview og tællinger og/eller modelberegninger
Sundhedsgevinster	Forskel i antal kørte km på cykel	Tællinger og/eller modelberegninger
Tryghed	Forskel i antal uheld, udsagn fra cyklister og forskel i antal kørte km	Uhedsregistreringer, cyklistinterview og tællinger og/eller modelberegninger
Branding/turisme	Ikke en trafikale effekt	-

Der eksisterer i dag ikke egentlige trafikmodeller for cykling. På længere sigt vil det være hensigtsmæssigt at udvikle denne del af grundlaget for at kunne gennemføre samfundsøkonomiske analyser på cykelområdet.

## Enhedsværdier

Tabellen nedenfor viser de beregnede gennemsnitlige omkostninger per km ved at cykle. I de tilfælde, hvor det endnu ikke har været muligt at estimere en omkostning, er det forventede fortegn for omkostningen angivet.

Omkostningerne er opdelt på internaliserede og eksterne omkostninger for private, idet denne opdeling skal benyttes i den samfundsøkonomiske analyse. Den internaliserede del af omkostningen er det, som den enkelte trafikant (teoretisk set) indregner i sit valg, mens den eksterne del af omkostningerne er de omkostninger, som påføres andre.

Tabel 2 Gennemsnitlige omkostninger ved cykling pr. km, DKK, 2008-priser

	Internaliserede	Eksterne	I alt
Tidsomkostninger (rejsetid, private)	5,00	0	5,00
Kørselsomkostninger	0,33	0	0,33
Forlænget levetid	-2,66	0,06	-2,59
Sundhed	-1,11	-1,80	-2,91
Uheld	0,25	0,54	0,78
Utryghed	+ (?)	0	+ (?)
Velvære og diskomfort	?	0	?
Branding/turisme	0	-0,02	-0,02
I alt	1,81	-1,22	0,60

Note: Bemærk at tabellen viser omkostningen ved at cykle. Et negativt fortegn angiver således en gevinst for cyklisten. Ved fordelingen af sundhedsgevinsterne på internaliserede og eksterne omkostninger, er det antaget, at 50% af produktionstabet er eget forbrug og dermed internaliseret.

Tabellen viser, at en kilometer på cykel i gennemsnit er forbundet med en omkostning til tidsforbrug, kørsel (drift og afskrivning af cyklen) og uheld. Dertil kommer en omkostning for den diskomfort, som turen giver. Men en kilometer på cykel giver også i gennemsnit en gevinst i form af forlænget levetid og forbedret sundhed samt en lille brandingværdi. Endelig er der en utryghedseffekt, som formentlig er forbundet med en omkostning. Samlet set koster en kilometer på cykel ca. 60 øre, når man medtager alle værdisatte effekter.

Udover de gennemsnitlige omkostninger pr. km er der i forbindelse med visse projekter en ændring i cyklisternes oplevede herlighedsværdi. Denne effekt vil være meget forskellig fra projekt til projekt, hvorfor det anbefales, at den medregnes som en projektspecifik effekt snarere end en del af de gennemsnitlige omkostninger.

De samlede internaliserede gennemsnitlige omkostninger for den enkelte cyklist udgør 1,81 kr. pr. km svarende til, at en cykeltur fra f.eks. Parken til Nørreport Station på 3 km koster cyklisten ca. 5,4 kroner. Til sammenligning koster samme tur for en person der kører alene i bil knap 16 kroner, når tid og kørselsomkostninger medregnes, mens en bustur koster knap 29 kroner i tid og billetomkostninger<sup>1</sup>.

De samlede omkostninger for cyklen kan virke relativt lave i forhold til bus og bil, men det skal bemærkes, at der p.t. ikke er medregnet diskomfort, som vurderes at være betydeligt større for cykel end for f.eks. bil. Således har en cyklist f.eks. begrænset bagagekapacitet, ligesom cyklisten i højere grad er påvirket af vejret.

De eksterne omkostninger, som i teorien ikke har nogen betydning for valg af transportmiddel og rute, udgør -1,22 kroner pr. km og er altså en nettogevinst for samfundet. Det skyldes primært den reducerede risiko for livsstilssygdomme, som medfører lavere behandlingsomkostninger og nettoproduktionstab for samfundet.

<sup>1</sup> Med bil tager turen 8 min jf. Google Maps, mens turen med bus tager 12 min. og koster 12,50 kroner med klippekort jf. [www.rejseplanen.dk](http://www.rejseplanen.dk).

På basis af de beregnede enhedsværdier er der gennemført to samfundsøkonomiske caseberegninger, som er beskrevet i det følgende.

### Samfundsøkonomisk analyse af Bryggebroen

Københavns Kommune åbnede i september 2006 en ca. 200 m lang gang- og cykelbro på tværs af Københavns Havn (herefter Bryggebroen). Broen forbinder den centrale del af København via Fisketorvet med Islands Brygge og dermed med resten af Amager.

Broen supplerer de øvrige forbindelser, som alle er beregnet til biler med plads til cykler på enkeltrettede cykelstier langs kørebanen. Nord for Bryggebroen findes Langebro i ca. 1 kilometers afstand og Knippelsbro i ca. 2 kilometers afstand. Syd for Bryggebroen findes Sjællandsbroen i en afstand af knap 3 kilometer.

COWI gennemførte i efteråret 2008 en spørgeskortundersøgelse og på denne baggrund blev der foretaget en vurdering af Bryggebroens trafikale effekter. Den trafikale vurdering dannede udgangspunkt for en samfundsøkonomisk analyse af broens effekter.

Resultatet af analysen er gengivet i nedenstående tabel.

Tabel 3 Samlet samfundsøkonomiske resultat af Bryggebroen

mio. kroner	Nutidsværdi 2008
Anlægs og driftsomkostninger inklusiv restværdi	-77
Effekter for cyklisterne	222
Eksterne effekter ved cykling	-84
Overflytning af trafikanter fra andre transportformer til cykel	6
Afgifter, billetindtægter og driftsudgifter (bus og metro)	0
Skatteforvridningstab	-34
<b>Nettonutidsværdi i alt (NNV)</b>	<b>33</b>
<b>Intern rente (IR)</b>	<b>7,6%</b>

Den samfundsøkonomiske analyse viser, at etableringen af Bryggebroen sandsynligvis har været en god investering for samfundet. Der har været betydelige gevinster for cyklisterne primært i form af tidsgevinster, som vurderes at overstige omkostningerne ved projektet. Det centrale resultat er således, at Bryggebroen har givet et samfundsøkonomisk overskud på 33 mio. kroner og en forrentning på 7,6%.

Til sammenligning viste den samfundsøkonomiske analyse af broen over Femern Bælt, at broen vil give en forrentning til Danmark på 6,8%. Ligeledes viser den nyeste samfundsøkonomiske analyse af opgraderingen af jernbanen mellem København og Ringsted, at den bedste samfundsøkonomiske løsning forventes at give en forrentning på 5,6%. En intern rente på 7,6% for Bryggebroen vurderes således at være fuldt ud på højde forrentningen for andre aktuelle offentlige anlægsinvesteringer.

Følsomhedsanalyser viser, at resultatet er relativt robust over for ændringer i forudsætningerne. Kun hvis både gevinsten per cyklist og antallet af cyklister samtidig reduceres med 25% er det samfundsøkonomiske resultat negativt.

I tillæg til de centrale beregninger, er der gennemført fire "hvad nu hvis"-beregninger, hvor der på et meget overordnet niveau er forsøgt at medregne gevinster i form af herlighedsværdi, oplevet tryghed og diskomfort. Beregningerne viser, at det samlede resultat muligvis er væsentligt bedre end de 34 mio. kroner. Det skal dog påpeges, at "hvad nu hvis"-beregningerne er baseret på antagede enhedsværdier og derfor ikke kan bruges som egentlige resultater.

## **Samfundsøkonomisk analyse af krydset i Gyldenløvsgade**

Københavns Kommune besluttede i 2005 at ombygge krydset Gyldenløvesgade-Nørre Søgade-Vester Søgade. Det ombyggede kryds åbnede den 8. oktober 2006.

Beslutningen om ombygningen var begrundet i, at krydset var udpeget som et af kommunens mest ulykkesbelastede kryds. En opgørelse af alle politiregistrerede ulykker i perioden september 2000 - september 2006 viser, at i denne periode kom i alt 46 personer til skade i krydset, og heraf udgjorde cyklister 26 personer.

Ved ombygningen blev krydssets udformning og lyssignaler ændret, så konflikter mellem trafikanter fra forskellige retninger kunne undgås. Det skete ved for eksempel at indarbejde flere tidsfaser i signalstyringen, opprioritere afviklingen i nogle svingbaner frem for nogle ligeudspor samt med forbud at umuliggøre enkelte svingbevægelser.

For afviklingen af cyklerletrafik betyder ombygningen, at konflikt mellem højresvingende biler og cyklister undgås ved at afvikle de to trafikstrømme i separate tidsfaser. En væsentlig ændring af udformningen i tilfarten fra Nørre Søgade betyder, at cyklister nu kan risikere at skulle vente på grønt lys 2 steder for at krydse en højresvingsbane for bilister.

COWI har foretaget en vurdering af effekten på antallet af ulykker på basis af et udtræk fra "VIS" (Vejsektorens Informations System), som Københavns Kommunen har leveret. Ombygningen vurderes indtil videre at have betydet en besparelse på over 3 tilskadekomne personer pr. år. Da efterperioden kun er 2 år, må resultaterne betegnes som foreløbige. Normalt bør efterperioden være mindst 3 år.

Den trafikale vurdering har dannet udgangspunkt for en samfundsøkonomisk analyse af ombygningen af krydset. Resultatet af analysen er gengivet i nedenstående tabel.

Tabel 4 Samlet samfundsøkonomiske resultat af krydset i Gyldenløvesgade

mio. kroner	Nutidsværdi 2008
Anlægsomkostninger inklusiv restværdi	-9
Tidstab for cyklisterne	-2
Velfærdsgevinst ved sparede uheld for cyklisterne	32
Sparede direkte omkostninger ved uheld for samfundet	33
Skatteforvridningstab	4
<b>Nettonutidsværdi i alt (NNV)</b>	<b>59</b>
<b>Intern rente (IR)</b>	<b>33%</b>

Den samfundsøkonomiske analyse viser, at omlægningen af krydset i Gyldenløvesgade med stor sandsynlighed har været en god investering for samfundet. Der har været betydelige gevinster for cyklisterne i form af velfærdsgevinsterne samt for samfundet i form af sparede omkostninger og øgede skatteindtægter. Sammenlagt vurderes gevinsterne langt at overstige omkostningerne ved projektet. Det centrale resultat er således, at krydset har givet et samfundsøkonomisk overskud på 59 mio. kroner og en forrentning på 33%.

Følsomhedsanalyser viser, at resultatet er robust over for ændringer i forudsætningerne, idet ingen af følsomhedsanalyserne giver et negativt samfundsøkonomisk resultat. Først hvis reduktionen i antallet af uheld falder til under 18,5% i forhold til det forventede, vil projektet give et samfundsøkonomisk tab.

I tillæg til de centrale beregninger, er der gennemført tre "hvad nu hvis"-beregninger, hvor der på et meget overordnet niveau er forsøgt at medregne effekter i form af oplevet tryghed. Beregningerne viser, at værdien af den oplevede tryghed kan påvirke resultatet væsentligt. Således gav en gevinst for den oplevede tryghedsværdi pr. passage af krydset på 0,5 kroner en ændring i resultatet på +22 mio. kroner. Det skal påpeges, at "hvad nu hvis"-beregningerne er baseret på antagede enhedsværdier og derfor ikke kan bruges som egentlige resultater.

## Systembetragtninger for cykelstier

En afgørende faktor for den enkeltes valg af transportform, er det enkelte transportmiddels tilgængelighed. Hvorvidt cyklen opfattes som et tilgængeligt transportmiddel og et reelt alternativ til bil og kollektive transportmidler afhænger bl.a. af, om folk opfatter København som en cykelvenlig by, hvor det er let at komme rundt.

Man kan således forestille sig, at selv cykelprojekter, der ikke direkte påvirker folk, har en effekt for folks valg af transportmiddel. Tesen er, at når der gennemføres et cykelprojekt ét sted i København (f.eks. en cykelsti), påvirker det også personers valg af transportform andre steder i København, selvom disse personer ikke direkte berøres af projektet. Projektet medfører nemlig, at de får en generel opfattelse af, at området er nemt at færdes i på cykel, hvorfor de i højere grad vil vælge cyklen.



Der er i den nævnte rapport gennemført beregninger, som viser, at med antagelsen om, at én km cykelsti medfører 10 nye ture af i gennemsnit 5 km - altså i alt 50 nye km - et andet sted i byen, så medfører én km cykelsti samfundsøkonomiske gevinster på i alt 423.000 kroner i nettonutidsværdi.

Det skal bemærkes, at denne gevinst kun skyldes, at personer, der ikke direkte er berørt af den enkelte cykelsti, alligevel cykler mere som følge af, at de opfatter København som mere tilgængelig på cykel. Gevinsten skyldes således udelukkende systemeffekterne. Hvis gevinsten for de cyklister, der bruger den enkelte cykelsti, medregnes, ville der være tale om en langt større gevinst.