

# ER COST-BENEFIT BEREGNINGER DEN BEDSTE METODE TIL AT VURDERE TRAFIKINVESTINGER?

November 2019



**Johan Nielsen**  
Transportøkonom



RÅDET FOR  
**GRØN OMSTILLING**

## FORORD

På transportområdet anvendes cost-benefit analyser til at vurdere, om anlæggelse eller udvidelse af en ny vej eller af et stykke jernbane giver samfundsøkonomisk overskud. Hensigten med denne rapport er at diskutere, om cost-benefit metoden er et velegnet redskab til at foretage denne vurdering. Eller om der er andre typer analyser, der er mere hensigtsmæssige.

Rapporten konkluderer, at mangler og usikkerheder i analyserne medfører, at resultaterne kan blive misvisende og derfor medfører risiko for forkerte beslutninger. Desuden påpeges, at der er behov for andre typer analyser for at sikre samfundet en velfungerende mobilitet, der opfylder klima- og miljømålene.

Cost-benefit analyser forudsætter, at alle udgifter og indtægter samt effekter af projektet kvantificeres og værdisættes, samt at fremtidige udgifter og indtægter opgøres (forrentes) som en nutidsværdi. Analyserne er desuden baseret på en fremskrivning af trafikudviklingen, og forudsætter, at verden ikke ændrer sig markant, og den fremtidige trafik og trafikomkostninger ligner det nuværende. Men det er ikke realistisk, da den teknologisk udvikling, fx førerløse biler, og politiske mål, fx krav om elektriske biler, vil medføre ændrede omkostninger, trafikmønstre og miljøeffekter.

Der er desuden en række effekter af trafikinvesteringerne, som slet ikke opgøres og medtages i analyserne, blandt andet attraktivt bymiljø, barriereeffekter af veje, friluftsliv og natur, landskabelige og visuelle effekter, motion samt tryk ved at færdes i trafikken. Regnes disse effekter ikke med, behandles de som værdiløse. Det betyder, at en transportpolitik, der samtidig med fremkommelighed fx lægger vægt på, at byerne er behagelige at leve i, slet ikke kan vurderes med de gængse cost-benefit analyser.

Desuden konstateres i rapporten, at det ikke er rimeligt at betragte det enkelte mindre vejanlæg isoleret. Mange års systematiske vejbygninger og fortsatte planer om udbygning udgør et hele, der danner grundlag for et samfund med spredt bebyggelse, baseret på bilismen. Samtidig viser Vejdirektoratets beregninger, at selv mindre vejbygninger får den samlede vejtrafik til at stige. Der bør derfor ske en samlet vurdering af hele det fremtidige trafiksystem

trafikalt og miljømæssigt i forbindelse med en beslutning om vejanlæg. Det vil betyde, at den samlede trafikvækst, som følger af den samlede vejudbygning, bliver en del af analysen. Det kan ikke ske ved brug af cost-benefit analyser. Jernbaneprojekter bør tilsvarende vurderes samlet og ikke som enkeltprojekter.

Derudover er værdisætningen af ikke-markedsprissatte effekter som tid, klimapåvirkning, liv mv. meget usikre. Især værdisætning af tidsbesparelser har i praksis afgørende betydning for, om trafikprojekterne er rentable. Derudover er prissætningen af klimaudledninger meget usikre og - set i forhold til omkostningerne ved klimaskader - sat meget lavt.

Desuden diskonteres irreversible skader med den almindelige diskonteringsrente. Det betyder, at værdien af fx CO<sub>2</sub> emissioner om 30 år kun tæller 1/5 af værdien i dag. Det betyder, sammen med den lave værdisætning af CO<sub>2</sub>, at projekters klimapåvirkning vægtes meget lavt, hvilket er urimeligt på et tidspunkt, hvor den globale opvarmning bliver stadig vigtigere at stoppe. Rapporten giver eksempler på, at ændres værdisætning og diskontering vil rentabiliteten af det enkelte trafikprojekt ændres kraftigt.

Anvendes fortsat Cost-benefit analyser til at vurdere trafikinvesteringer bør der - for at gøre beslutningsgrundlaget mere fyldestgørende - som minimum gennemføres følsomhedsberegninger, hvor konsekvensen af alternative beregningsforudsætninger vurderes.

Grundlæggende er cost-benefit analyser imidlertid ikke velegnede til at danne grundlag for beslutninger om infrastrukturinvesteringer. Der er behov for andre metoder til at vurdere relevansen af trafikprojekter.

Det understreges af behovet for, at beslutninger på trafikområdet bidrager til at opfylde miljø- og klimamålene, samtidig med at mobiliteten sikres, og at byerne er menneskevenlige - steder hvor man gerne vil bo (liveable cities).

Der er behov for en scenarieplanlægning, hvor der med udgangspunkt i målsætninger for bl.a. mobilitet, klima- og miljøpåvirkning og reduktion af ulykker opstilles en Masterplan for mobilitet, klima og miljø, som kan sikre målsætningerne.

**Johan Nielsen**

## RÅDET FOR GRØN OMSTILLINGS FORORD

Rådet for Grøn Omstilling har valgt at udgive denne publikation, da vi finder, at transport er en meget vigtig sektor i forhold til både klima og miljø. Samtidig ved vi, at samfundsøkonomiske beregninger spiller en stor rolle i beslutninger om infrastruktur og transport. Endelig har vi erfaret, at vigtige faktorer ignoreres i den måde, man hidtil har lavet de samfundsøkonomiske beregninger på, hvilket medvirker til en skævhed i beslutninger ift. infrastruktur og transport. Vi synes, denne publikation på grundig og kvalificeret vis sætter fokus på en række af svaghederne i de hidtidige metoder og anviser nogle veje til mere retvisende beregninger.

Og tidspunktet for at udsende en sådan publikation kunne ikke være mere velvalgt, idet Danmark i juni 2019 har fået en ny regering, som har lovet at se kritisk netop på de økonomiske regnemetoder, som har været dominerende indtil nu, og som på en række måder har virket hæmmende på den nødvendige grønne omstilling. *"Hensynet til klima og den grønne omstilling skal integreres i Finansministeriets regnemodeller, og arbejdet med at udvikle grønnere regnemodeller skal sikres og udvides"* ("Forståelsespapiret" Retfærdig retning for Danmark, juni 2019).

**Claus Ekman, direktør,  
Rådet for Grøn Omstilling**

# INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	1
Det Økologiske Råds forord	2
Sammenfatning og konklusioner	5
1 Indledning	11
1.1 Baggrund	11
1.2 Brug af CBA-analyser på transportområdet	11
1.3 Struktur på rapporten	11
2 Hovedudfordringer på transportområdet	12
2.1 Den voksende trafik medfører stigende trængsel, som ikke kan løses ved vejudbygninger	12
2.2 Transporten har store effekter for klima og miljø	14
2.3 Sikring af mobilitet for alle	15
2.4 Indførelse af førerløse biler risikerer at få trafikken til at bryde sammen	16
3 Grundlaget for CB-analyser på transportområdet	17
3.1 Effekter der medtages i CB-analyser	17
3.2 Beregningsprincipper i cost-benefit analyser	18
4 Eksempel på cost-benefit beregninger: Forlængelse af Hillerød motorvejen og ny jernbane København - Ringsted	20
4.1 Vejdirektoratets vurdering af samfundsøkonomi ved udvidelse af Hillerødmotorvejen 2018	20
5 Basisalternativet skal afspejle det fremtidige trafikmønster og ikke det nuværende	22
5.1 Basisalternativer skal afspejle trafikudvikling	22
5.2 Trafikprojekter analyseres som enkeltprojekter, men de er en del af et samlet transportsystem	23
5.3 Illustration af effekten af at analysere enkelte kollektive trafikprojekter versus det samlede kollektive transportsystem	23
5.4 Cost-benefit analyser kan ikke anvendes til at belyse et fundamentalt ændret transportsystem	25
6 Forkerte værdisætninger af effekter vil medføre forkerte resultater af analyserne	26
6.1 Analyserne viser ikke fordelingen af omkostninger og gevinster på grupper	26
6.2 Kvantificering og prissætning afgørende for resultater	26
6.3 Tidsgevinst afgørende for resultater, men har små og store tidsgevinster samme værdi?	27
6.4 Mange væsentlige effekter mangler i beregningerne	30

6.5	Værdi af klima og miljøpåvirkning – værdisætningen blæser i vinden	31
6.6	Diskonteringsrente	35
6.7	Der regnes med øget arbejdsudbud ved tidsbesparelser og ved lavere skatter og afgifter	37
7	Eksemplificering af effekten af ændrede værdisætninger	38
7.1	Betydningen af lavere værdi af tid	38
7.2	Betydning af ændret rejsetidsværdi kombineret med ændret værdi af de eksterne påvirkninger	41
8	Alternativer til cost-benefit analyser	42
8.1	Cost-benefit analyser er mest velegnede til at sammenligne ensartede projekter	
8.2	Bæredygtig transportplanlægning	42
8.2.1	Principper for en Masterplan for mobilitet, klima og miljø	44
8.3	Vurdering af alternativer til vejudbygning	45
8.4	Kompenserende tiltag ved infrastruktur, som øger biltrafik og klimapåvirkning	46
	Bilag 1 OECD analyse af indførelse af førerløse biler.	47
	Referencer	48

## SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER

Der har i de senere år været kritik af den måde, økonomiske modeller anvendes på. Rapporten analyserer de anvendte cost-benefit metoder på trafikområdet og vurderer, om den praktiske anvendelse opfylder de krav, analyserne stiller, samt om mangler og usikkerheder i analyserne medfører, at resultaterne ikke er retvisende og derfor medfører risiko for forkerte beslutninger. På baggrund heraf påpeges, at der er behov for andre typer analyser, som kan sikre samfundet et velfungerende transportsystem, der opfylder klima- og bæredygtighedsmålene. Som minimum bør der gennemføres følsomhedsberegninger, hvor konsekvensen af alternative beregningsforudsætninger vurderes.

Transport- og Boligministeriet fremlægger cost-benefit analyser af nye statslige vej- og baneinvesteringer som en del af beslutningsgrundlaget om nye trafikinvesteringer. I analyserne sammenregnes udgifter og indtægter ved projektet med de positive og negative effekter af projektet opgjort i kroner, og den interne rente og nutidsværdi beregnes. Cost-benefit analyserne baseres på de ændringer, projektet medfører, og forudsætter at alle udgifter og effekter kvantificeres og prissættes. Beregningerne baseres groft sagt på en fremskrivning af trafikken ud fra den hidtidige vækst i biltrafikken – uden hensyn til bl.a. stigende trængselsproblemer.

### Cost-benefit analyserne understøtter den dominerende transportform

De sidste mange års mange vejprojekter er i praksis en del af en systematisk udbygning af vejnettet, som understøtter fremkommeligheden på vejene og dermed også en øget biltrafik. Det har medført en spredt lokalisering af boliger og erhverv, som har ændret samfundet. Det er *ikke* en marginal ændring, som cost-benefit analyserne forudsætter. Samtidig bidrager stigningen i biltrafikken til at øge trafikkenes negative effekter. Alle nye vejprojekter bør derfor vurderes samlet og vurderes i forhold til andre løsninger af trafikproblemet, fx ændret byplanlægning, kørselsafgifter og udbygning af den kollektive trafik.

Forskellen på analyse af enkeltprojekter og af hele trafiksystemer kan også illustreres ved, at

cost-benefit analyser af kollektive trafiksystemer – specielt projekter, som optager plads på vejene eller som kræver store investeringer – ofte giver samfundsøkonomisk underskud, samtidig med at fjernelse af det samlede kollektive trafiksystem – når det først er etableret – også giver samfundsøkonomisk underskud, især fordi trængslen, og dermed bilisternes tidsforbrug, vil vokse voldsomt. Den fremgår bl.a. af en analyse foretaget i Oslo-området.

*Da trafikinvesteringsplaner udgør en helhed, skal cost-benefit analyser baseres på de samlede planer for trafikinvesteringer og ikke på analyser af enkeltstrækninger af veje eller jernbaner.*



## Basisalternativet skal afspejle den forventede udvikling

Cost-benefit analyserne er helt afhængige af den kvantificering af effekter og den prissætning, der sker. Kvantificering af effekterne af trafikinvesteringer er baseret på trafikmodelberegninger af de ændringer i trafikken, projektet medfører i forhold til bl.a. trængsel/tidsforbrug, ulykker, miljøeffekter og CO<sub>2</sub> emissioner.

Basisalternativet skal afspejle den udvikling, som kan forventes i trafikmønstre i form af elbiler, selvkørende biler og førerløs kollektiv trafik mv. Der har historisk været en stor vækst i biltrafikken, og de anvendte trafikfremskrivninger baseres på de historiske mønstre. Fremskrivningerne forudsiger derfor en kraftig vækst i biltrafikken. Den fremskrivning, der foretages, tager ikke hensyn til, at trængslen ved stigende trafik vil være stigende, og derfor vil medføre øget trængsel. For at sikre mere troværdige analyser bør der udarbejdes flere alternative basisscenarioer, så de afspejler de ændringer, som kan forudses, herunder ændringer, der ikke er politiske vedtagne, men

som kan forventes.

Ændres kørselsmønstrene fundamentalt pga. førerløse biler, miljø- og klimakrav eller øget befolkningsvækst i centrene i de store byer, vil forudsætningerne for cost-benefit beregningerne også ændres grundlæggende. Sådanne alternative basisscenarioer vil ikke kunne fastlægges entydigt, men må afspejle en vifte af mulige realistiske udviklinger, og dermed afspejle usikkerheden i basisscenarioerne.

*Det basisalternativ, der opstilles ved de nuværende cost-benefit analyser, afspejler groft sagt en simpel fremskrivning af den hidtidige udvikling de næste 30 år. Det er naturligvis analytisk simpelt, men medfører, at resultatet af analyserne bliver misvisende. Der er behov for, at der tages hensyn til de ændringer, som den teknologisk udvikling og fremtidige politiske krav vil kunne medføre. Der er derfor behov for alternative basisscenarioer, som tager højde for den udvikling, som kan forudses, både teknologisk og politisk.*

## Kvantificering og prissætning medfører fejlbehæftede analyser

Vurdering af trafikinvesteringers effekter vil være præget af usikkerhed, både i forhold til at kvantificere effekter og i forhold til værdisætning. Usikkerheden i værdisætningen er især stor for de ikke-markedsprissatte goder, som tid, CO<sub>2</sub>, miljøpåvirkning og ulykker.

Tidsværdierne er helt afgørende for, at mange trafikprojekter giver samfundsøkonomisk overskud. Fx er værdien af tidsbesparelsen ved forlængelse af Hillerød motorvejen større end det samlede samfundsøkonomiske overskud af projektet. Tidsværdier er udtryk for, at de fleste helst vil undgå transporttid, og derfor er villige til at betale for, at den bliver kortere. Det er afgørende, at værdien af tidsbesparelser i køretid, ventetid og skiftetid er værdisat rigtigt i analyserne. Det antages, at små tidsbesparelser har samme værdi for trafikanterne pr minut som store.

Er værdien af en lille tidsbesparelse pr minut fx kun det halve af værdien af en tidsbesparelse på en time, vil projektets samfundsøkonomiske

værdi i de fleste tilfælde ændres voldsomt. De undersøgelser, som tidsværdierne er baseret på, er forholdsvis gamle.

Det er siden undersøgelserne bl.a. blevet mere almindeligt at arbejde på togrejsen, ligesom omfanget af fritidsrejser – hvor rejsen kan være en del af oplevelsen – er steget. Begge forhold vil betyde en mindsket pris på rejsetid.

Også værdisætningen af trafikens klimapåvirkning er meget usikker.



Værdien bør fastsættes ud fra omkostningen ved at nå de opstillede politiske mål om 70 pct. reduktion af emissionerne i 2030 og 100 pct. reduktion i 2050.

I en situation, hvor der ikke er et truffet tiltag til at undgå klimaændringer, risikerer vi at komme til at betale for klimaskaderne, hvilket er meget dyrere end omkostningerne ved at reducere klimapåvirkningen.

Energistyrelsen anbefaler, at der gennemføres usikkerhedsberegninger med en CO<sub>2</sub> pris på 1.000 kr. pr tons i projekter med store klimaeffekter – en pris der er ca. tre gange højere end den anvendte pris i trafikprojekter.

Der er samtidig mange effekter, som påvirkes af trafikinvesteringerne, som ikke medtages i de samfundsøkonomiske analyser, blandt andet attraktivt bymiljø, friluftsliv, landskabelige og visuelle effekter, samt tryghed i trafikken. Effekten af motion medtages kun i direkte cykelprojekter, dvs. den negative motionseffekt af øget bilkørsel medtages ikke generelt. En del af disse ikke medtagne effekter er svære at kvantificere og også at prissætte, men det betyder ikke, at de er værdiløse, hvilket de bliver regnet som, når de ikke indgår i de samfundsøkonomiske analyser.

*Hvis ikke alle effekter af projekterne indgår i cost-benefit beregningerne, og indgår*

*med en værdi, der svarer til nytteeffekten, vil beregningerne give forkerte resultater. Bl.a. prissætning af tid og af CO<sub>2</sub> er meget usikre. Er værdisætningen forkert, kan den beregnede nutidsværdi hverken bruges til at vurdere, om projekterne skal gennemføres eller til at rangordne projekterne. De ikke medtagne effekter bør som minimum beskrives systematisk ifm. analyserne.*

Alle markedsprissatte og ikke-markedsprissatte effekter af trafikprojekter forrentes med en diskonteringsrente (også kaldet kalkulationsrente) for at beregne nutidsværdien, dvs. størrelsen af projektets samfundsøkonomiske værdi i dag. Diskonteringsrenten er udtryk for, at en krone i dag er mere værd end en krone om 10 år.

Den anvendte diskonteringsrente skal afspejle den reale rente (rente minus prisudvikling) på langt sigt. Diskonteringsrenten er i analyserne sat til 4 pct. i de første 35 år. Den reale rente nu er meget lavere. Efter 35 år sænkes renten til 3% og efter 70 år til 2% - men det sidste får ingen betydning, da man kun ser på effekterne i 50 år.

*Og det giver ikke mening at diskontere irreversible skader med den anvendte høje diskonteringsrente.*





Diskonteringsrenten har meget stor betydning for resultaterne. En høj diskonteringsrente medfører, at projekter med en lille investeringsudgift, men med store fremtidige driftsudgifter eller skadesvirkninger vil være mere fordelagtige end investeringer med store investeringsudgifter og med små skadesvirkninger i fremtiden. Med den anvendte diskonteringsrente vil en udgift på 50.000 kr., der betales med 1.000 kr. om året i 50 år, have en nutidsværdi på knap 22.000 kr.

Også værdien af irreversible skader diskonteres, fx klimaændringer. Det betyder,

at værdien af fremtidige skader tæller mindre i beregningerne. Det er meningsløst for irreversible skader. For at sikre, at klimamålene for transportsektoren opnås, bør værdien af klimapåvirkningen afspejle skadevirkningen, også på meget lang sigt, og værdien bør ikke diskonteres eller kun diskonteres med 0,1%, som det blev foreslået for klimarelaterede projekter i den britiske Stern-rapport fra 2006.

*En høj diskonteringsrente gør værdien af fremtidige udgifter og skader mindre.*

## Eksempel på effekten af en ændret værdisætning

For at illustrere betydningen af prissætningen i cost-benefit analyserne er her gennemført nogle alternative beregninger af forlængelsen af Hillerødmotorvejen og af bygning af en jernbane mellem København og Ringsted.

Hvis værdien af et sparet minut som eksempel sættes til det halve af den officielle værdi, fordi den sparede tid er lille for de fleste, ændres projekternes samfundsøkonomiske værdi dramatisk. I eksemplet med forlængelse af Hillerødmotorvejen vil den samfundsøkonomiske værdi af en forlængelse med en motorvej falde med 58 pct. fra 3 mia. til 1,2 mia. kr. og være på niveau med værdien af en udbygning til en 4-spors motortrafikvej.

I eksemplet med en bane København - Ringsted bliver nutidsværdien ved halvering af tidsværdien negativ for både bygning af en ny bane og udbygning med et 5. spor, idet nybygning giver den dårligste økonomi. Udbygning med et 5. spor medfører en nutidsværdi på -2.168 mio. kr., svarende til et fald på 90 pct. ift. Banestyrelsens beregning, mens en nybygningsløsning medfører en nutidsværdi på -2.263 mio. kr., svarende til et fald på 192 pct.

I et andet eksempel kombineres en halvering af prisen på tidsbesparelser med en fordobling af prisen på uheld, støj og luftforurening samt en seksdobling af prisen på klimabelastningen. Det svarer til, at irreversible skader kun diskonteres med 0,1 pct. samtidig med, at prisen på klimabelastningen tredobles. Samtidig ses bort fra forvriddningseffekter af afgifter og af øget

beskæftigelse pga. sparet transporttid, da disse effekter er meget usikre.

I denne beregning er den samfundsøkonomiske gevinst ved en forlængelse af Hillerødmotorvejen med en motorvej under 200 mio. kr. eller kun 9 pct. af den af Vejdirektoratet beregnede.

I København - Ringsted eksemplet har 5. spor-løsningen i den nye beregning stadig en negativ nutidsværdi, mens udbygningsalternativet har en lille positiv nutidsværdi. Nutidsværdien for 5. spor-løsningen er faldet med 23 pct., mens nutidsværdien for udbygningsalternativet er faldet med 89 pct. ift. Trafikstyrelsens beregninger.

*Resultaterne af cost-benefit beregningerne er helt afhængige af værdisætningen af effekterne. Det understreger betydningen af at gennemføre følsomhedsberegninger med forskellige forudsætninger, så usikkerhederne i beregningerne belyses.*



## Cost-benefit analyser er mest velegnede til at sammenligne ensartede projekter

Teoretisk anses cost-benefit analyser i stand at kunne sammenligne effekten af projekter inden for forskellige områder, fx på tværs af vej- og jernbaner. Men det forudsætter bl.a., at alle effekter er med og er prissat korrekt, samt at projekterne er marginale. Cost-benefit analyserne er derfor mest velegnede til at sammenligne meget ensartede projekter, hvor

det er samme typer effekter, der optræder, og variationen mellem effekterne i projekterne er små.

*Cost-benefit analyser kan anvendes til at sammenligne meget ensartede projekter, fx to forskellige linjeføringer af en vej.*

## Der er behov for bæredygtig transportplanlægning

Der er behov for, at trafikken bliver bæredygtig og understøtter samfundets økonomiske, sociale og miljømæssige mål. Det forudsætter en helhedsplanlægning, der tager udgangspunkt i scenarieplanlægning med mål for mobilitet samt klima- og miljøbelastning. Det kræver en anden type transportplanlægning end den, der fremkommer ved at bestemme transportinvesteringerne ud fra de enkelte trafikinvesteringers rentabilitet.

En bæredygtig transportplanlægning vil bl.a. lægge vægt på visioner for klima og miljø og for et attraktivt bymiljø (livable cities). Planlægningen skal omfatte alle trafikformer med vægt på deres miljø- og klimabelastning. Der er behov for, at flere ture foretages ved gang og cykling samt med kollektiv transport. Det mindsker miljøbelastningen, giver øget motion

og mindsker behovet for vejareal. Hvis vejareal frigøres, vil det kunne anvendes til andre formål som lege- og opholdsrum, som det allerede sker i nogle områder i byerne. Klimavenlige biler, som elbiler, vil kunne bidrage til at løse trafikens klimapåvirkning, men vil ikke mindske trafikens øvrige gener.

Planlægning af bæredygtig mobilitet skal sikre sammenhæng mellem transportformerne, og både tiltag og effekter skal inddrages uafhængigt af, om det er et statsligt, et regionalt eller et kommunalt ansvarsområde.

*Der er behov for en anden type planlægning af tiltag på trafikområdet. En scenarieplanlægning med mål for mobilitet og klima- og miljøbelastning vil kunne sikre færre gener fra trafikken og sikre byer, der er rare at bo i (livable cities).*

## Principper for en Masterplan for mobilitet, klima og miljø

Skal trafikens klimapåvirkning mindskes, og skal trafikens gener for bymiljøet reduceres, er der behov for en vision om et andet transportsystem, hvor samfundets behov for mobilitet dækkes af en større andel af kollektiv trafik, kombineret med gang og cykel, herunder elcykler som kan udvide cyklens rækkevidde.

En Masterplan for mobilitet, klima og miljø skal, samtidig med at den nødvendige mobilitet opretholdes, mindske trafikens klima- og miljøpåvirkninger, samtidig med at den understøtter det sociale liv i byområder. Masterplanen skal baseres på politiske mål for mobilitet, klima- og miljøpåvirkning, ulykker mv. For vejnettet kan det fx vedrøre kapacitet og rimelig rejsetid for bil- og lastbiltrafikken samt sikkerhed. For kollektiv trafik kan det bl.a. omfatte tilgængelighed til den kollektive trafik samt frekvens og kapacitet for busser og tog.

Målene for trafikens klimapåvirkning skal sikre, at udledningerne holder sig indenfor

Parisaftalen. Er nulemissionsbiler en del af klimaplanen, bør der opstilles konkrete virkemidler til at sikre, at de kommer i det nødvendige omfang.

Der er behov for en samlet Masterplan for hele landet og delplaner for regionale områder, bl.a. de største byer med tilhørende pendlingsområde/arbejdskraftområder.

Kortsigtet bør der stilles krav til, at alle tiltag – trafikinvesteringer, ændrede skatter og afgifter, trafikvækst – som øger trafikken og dens klimapåvirkning, følges op af tiltag, som neutraliserer denne effekt.

*Der bør opstilles en Masterplan for mobilitet, klima og miljø med konkrete mål for mobilitet, klima- og miljøbelastning, ulykker mv. Der bør opstilles en overordnet plan for hele landet og delplaner for de største byer og pendlingsområder.*



# 1 Indledning

## 1.1 Baggrund

Der har i de senere år været rejst kritik af de økonomiske modeller, Finansministeriet bruger til vurdering af den generelle økonomiske politik i Danmark. Der bruges tilsvarende en række økonomiske analyser til at vurdere effekter af tiltag på en række fagområder, bl.a. på transport- og energiområdet. Disse modeller er også behæftet med en række skævheder og usikkerheder. Denne rapport diskuterer brugen af cost-benefit

analyser på transportområdet, og det diskuteres, om de giver troværdige resultater. Desuden diskuteres, om cost-benefit analyser er den bedste måde at vurdere nye trafikinvesteringer, eller om der er andre metoder, der er mere velegnede til at vurdere behovet for og effekten af nye trafikinvesteringer i lyset af udfordringerne på transportområdet.

## 1.2 Brug af cost-benefit analyser på transportområdet

Cost-benefit analyserne på transportområdet anvendes til at beregne den samfundsøkonomiske værdi af konkrete tiltag, fx af nye veje eller nye jernbaner. Cost-benefit beregningerne kræver en kvantitativ opgørelse af alle effekter af trafikprojekter og en prissætning heraf. Disse opgørelser og prissætninger er meget usikre, ikke mindst i forhold til trafikvækst, teknologisk udvikling og til værdisætningen af de eksterne

omkostninger.

Der er opstillet en række politiske hensigter og mål for transportpolitikken, bl.a. reduktion af klimapåvirkningen, sikring af et sundt bymiljø og bedre forhold for cyklisterne. En realisering af disse mål vil kræve brug af andre typer vurderingsværktøjer, da cost-benefit analyser ikke kan anvendes til at vurdere store omlægninger af trafiksystemer.

## 1.3 Struktur på rapporten

Formålet med rapporten er at diskutere cost-benefit analyserne på transportområdet og konsekvenserne af de anvendte beregningsmetoder. Rapporten giver først en kort oversigt over nogle af de vigtigste udfordringer på transportområdet for at belyse de problemer, transportpolitikken står over for. Derefter beskrives metoden i cost-benefit analyserne, og forudsætninger for beregningerne diskuteres.

En række fejl, mangler og svagheder ved analyserne og deres anvendelse i praksis påvises.

Derefter foretages en simpel beregning af konsekvenserne af, at nogle parametre prissættes anderledes i cost-benefit beregningerne for at illustrere de usikkerheder, der er i beregningerne. Til sidst diskuteres behovet for at opstille en anden type transportplaner, og der opstilles nogle forslag til alternative analysemetoder.

## 2 Hovedudfordringer på transportområdet

### 2.1 Den voksende trafik medfører stigende trængsel, som ikke kan løses ved vejudbygninger

Indledningsvis ses på nogle af de største udfordringer, der er på transportområdet.

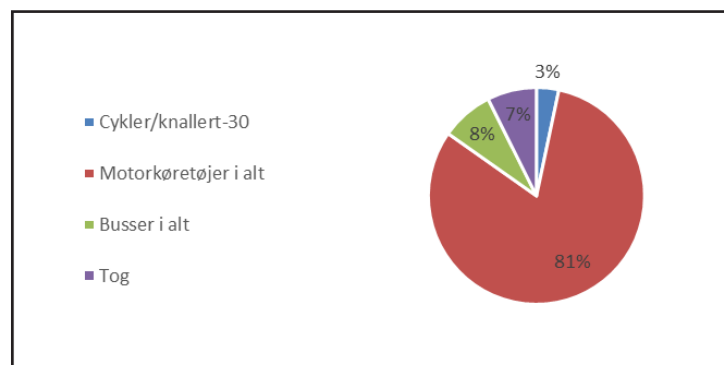
*Hvis de samfundsøkonomiske modeller ikke kan bidrage med nogle optimale løsninger på udfordringerne på transportområdet, er modellerne ikke hensigtsmæssige som ledetråd i transportpolitikken og må erstattes af andre.*

#### Trafikarbejde og trafikvækst

Motorkøretøjer (biler, varebiler, taxier, motorcykler) er dominerende i persontransportarbejdet i Danmark. De udgør lidt over 80 pct., mens busser (inkl. turistbusser)

og tog kun dækker 15 pct., og cykler og knallerter 3 pct. på landsplan, jf. figur 2.1. Lokalt i byerne ser billedet anderledes ud.

**Figur 2.1 Persontransportarbejdet 2016**



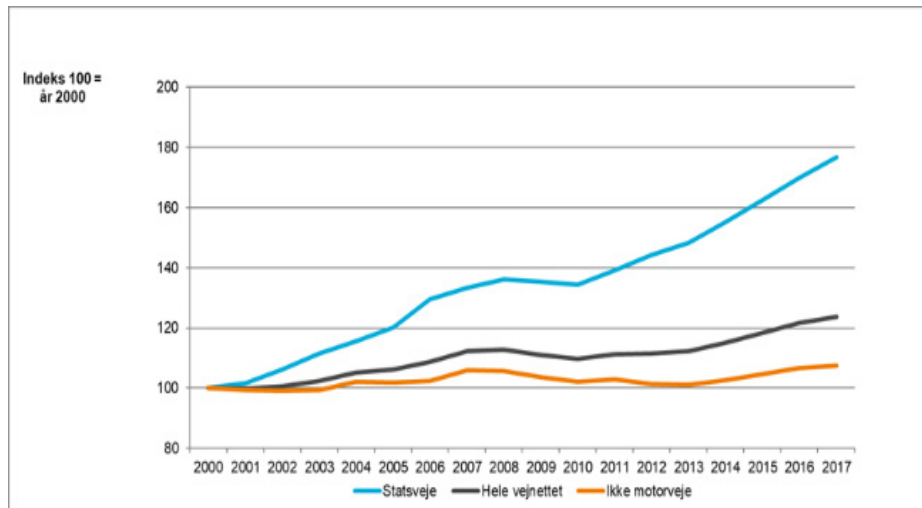
Kilde: Statistikbanken

Det betyder, at enhver forbedring af det overordnede vejssystem vil gavne en meget stor gruppe trafikanter, mens en forbedring af den kollektive trafik generelt kun kommer et mindretal til gode.

Samtidig stiger biltrafikken kraftigt. Vejtrafikken er steget med 30 pct. fra 2010 til 2017.

Det stigende vejtrafikarbejde skyldes ifølge Vejdirektoratet, at pendlingen er steget 7 pct., bl.a. er flere kommet i arbejde, benzinen er blevet 15 pct. billigere, og der er kommet 19 pct. flere personbiler.

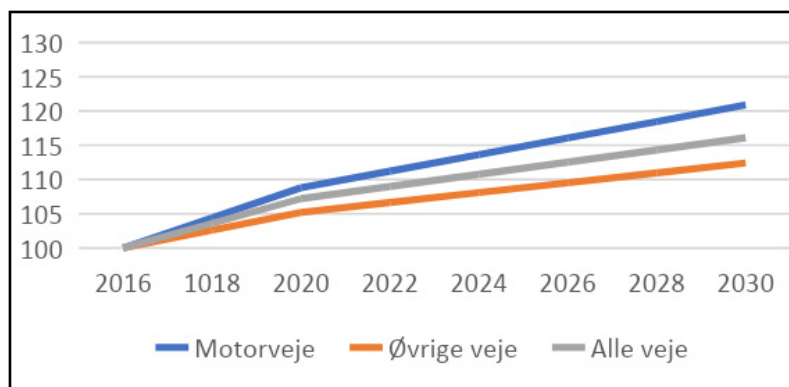
Samtidig er pendlingsafstanden stigende, og personbilerne blevet billigere pga. faldende afgifter.

**Figur 2.2** Udvikling i det nationale vejtrafkarbejde 2001-2017

Kilde: Vejdirektoratet 2019A: Nøgletal om vejtransport

Vejdirektoratet forventer, at antallet af køretøjskilometer vil stige med cirka 7 pct. på det samlede danske vejnet i perioden 2016 til 2020. Det svarer til en gennemsnitlig årlig vækst på 1,8 pct. Vurderingen er baseret på den seneste version af Landstrafikmodellen (version 1.2).

Efter 2020 og frem til 2030 forventes det, at køretøjskilometer stiger med 8,3 pct. eller cirka 0,8 pct. pr. år. Samlet i perioden 2016 til 2030 forventes en vækst i køretøjskilometer på 16 pct., svarende til en årlig vækst på 1,2 pct.

**Figur 2.3** Den forventede udvikling i køretøjs-kilometer efter vejtype fra 2016 til 2030 ifølge Landstrafikmodellen.

Anm.: 2016 = indeks 100. Landstrafikmodellen beregner trafikken i årene 2015, 2020 og 2030.

Kilde: Vejdirektoratet 2019 B: Fremtidens veje

### **Trængslen er voksende**

Trafikken er præget af tidsspilde pga. trængsel på vejnettet for både biler og busser. Vejdirektoratet (2019 C) har opgjort trængslen på hele det danske vejnet i 2016. På en gennemsnitlig hverdag i 2016 var den opgjorte forsinkelse på omkring 335.000 køretøjstimer. Når forsinkelsestimerne på et hverdagsdøgn omregnes til årsbasis, bliver det

til ca. 77 millioner tabte køretøjstimer. Tabet af timer svarer på årsbasis ifølge Vejdirektoratet til ca. 60.000 fuldtidsstillinger. Omregnes forsinkelsestimerne til samfundsøkonomi, var der i 2016 et samfundsøkonomisk tab på ca. 24 mia. kr. pga. trængsel. Godt 75 pct. af forsinkelsen forekommer på det kommunale vejnet.

Internationale erfaringer viser, at det ingen steder i verden er lykkedes at løse trængselsproblemerne alene ved at udbygge vejnettet. I Danmark er det kun lykkedes at udskyde trængslen med nogle få år ved at udvide de mest trængselsbelastede motorveje som Lyngbymotorvejen og motorring 3. Det betyder ikke, at der ikke kan være behov for at udbygge vejnettet konkrete steder med særlige trafikproblemer eller steder, som er særligt præget af uheld.

En fortsat stigning i bilismen kan således ikke undgå at medføre stigende trængsel og tidsspilde på vejene. Selvom analyser af

vejprojekter viser et samfundsøkonomiske overskud ved fortsat vejudbygning i trængselsbelastede områder, betyder vejudbygninger, at flere vil køre i bil, og nogle bilister vil ændre rute til den udbyggede vej. Da biltrafik samtidig generelt vokser, vil der i løbet af få år igen være samme trængsel på vejen (selvom den ville have været endnu større, hvis vejen ikke var blevet udbygget).

*Nye vejudbygninger vil ikke løse det grundlæggende behov for regulering af væksten i biltrafikken, men kan lokalt mindske trængselsproblemer eller øge trafikikkerheden.*

## 2.2 Transporten har store effekter for klima og miljø

Transportsektorens energiforbrug står i 2017 for 34 pct. af Danmarks samlede energiforbrug og energiforbruget er stigende (Energistyrelsen, 2018 A).

Regeringen har i udspillet "Sammen om en grønnere fremtid" bebudet at forbyde salg af nye diesel- og benzinbiler fra 2030 og samtidig indføre krav til CO<sub>2</sub> neutrale taxier og bybusser.

Der er et klart behov for at gøre trafikken klimaneutral, men overgang til klimaneutrale biler i 2030 forudsætter, at biler baseret på fossilfrie brændstoffer er teknologisk udviklede og til rådighed til detailpriser, der gør dem efterspurgt. Sidstnævnte kan enten ske ved, at produktionsprisen falder, ved at registreringsafgiften på klimaneutrale biler holdes lav med konsekvenser for statens indtægter, og/eller ved at øge beskatningen af benzin- og dieslbiler.

Desuden vil mange af de øvrige miljøproblemer pga. bilerne forsætte, selvom bilerne bruger el eller andre fossilfrie brændstoffer.

Bilerne udleder partikler, og dæk giver også anledning til partikelforurening. Det er især de fine og ultrafine partikler, der er sundhedsfarlige.

Gennemsnittet for forurening med fine partikler oversteg både i 2014 og 2015 WHO's

retningslinjer. Partiklerne stammer ikke fra biler alene, men også fra især brændefyring og skibsfart, samt indirekte fra landbruget. Hvert år dør omkring 4.000 danskere for tidligt på grund af luftforurening. Luftkvaliteten i Danmark er således usund.

Trafikken medfører også vejstøj. Den nyeste kortlægning af vejstøj (baseret på data fra 2012) viser, at ca. 723.000 boliger er udsat for støj fra veje, der overskrider den vejledende grænseværdi på 58 decibel (dB). Ca. 141.000 boliger er stærkt støjbelastet med et støjniveau, der er mindst 10 dB højere end grænseværdien (Miljøstyrelsen, 2019). Motorstøjen fra elbiler er mindre end fra konventionelle biler, men fra omkring 30 km/t vil elbiler pga. dækstøjen støj lige så meget som andre biler ved jævn kørsel. Det betyder, at indførelse af elbiler ikke løser støjproblemet.

Derudover medfører trafikken en række bymiljømessige og visuelle problemer. Veje, jernbaner og parkeringspladser optager meget plads, som i byerne kunne bruges til andre byformål. Samtidig medfører trafikanlæg barriereeffekter. *Selvom en del af miljøproblemerne kan mindskes ved tekniske tiltag, som bl.a. elektriske biler, er mange af trafikens miljøproblemer iboende trafikken. De vil mest effektivt kunne mindskes ved at begrænse trafikomfanget.*

## 2.3 Sikring af mobilitet for alle

Den kollektive trafik er meget effektiv til at transportere mange mennesker, men kræver på trods af høje billetpriser store offentlige tilskud. I gennemsnit kræver den kollektive trafik for nærværende et tilskud på over 50 pct. fra det offentlige. Der er dog tog- og busruter med mange passagerer, der kan fungere med små eller ingen tilskud, bl.a. lyntogene fra København til Aarhus, S-togene og enkelte busruter, fx linje 5C i København. Det er ikke mindst udgifter til infrastruktur og materiel for tog og personaleudgifter for både tog og busser, der er årsag til de høje udgifter.

Kan der sikres en markant stigning i passagertallet og dermed en højere kapacitetsudnyttelse af infrastruktur og materiel, eller bliver det muligt at gå over til førerløs drift, vil udgifterne pr. passager kunne reduceres væsentligt.

Et af formålene med transportpolitikken er at sikre alle mulighed for mobilitet.

I dag er mulighederne imidlertid meget forskellige for forskellige grupper. 40 pct. af familierne har ikke bil, ligesom mange personer ikke har kørekort, bl.a. mange handicappede samt børn og unge og en del ældre. I en del tilfælde skyldes manglende bilejerskab, at familien ikke finder, de har behov for en bil – det gælder især i de større byer.

Den kollektive trafik kører i nogle områder – især i mere tyndt befolkede områder – med så

lille frekvens, at den ikke kan dække behovet i familier med arbejde, og så det hæmmer mobiliteten for personer, der ikke har bil. For mange familier – især i tyndt befolkede områder – er det nødvendigt at have to biler, hvis begge parter har et arbejde.

Trafikselskaberne har indført flextrafik, skolebusser og andre kørselsordninger, der skal erstatte behovet for busser, der kører efter en timeplan.

På trods af bestræbelserne på at levere en god service, er disse trafikformer i mange tilfælde ikke så gode som den traditionelle kollektive trafik, bl.a. skal den bestilles på forhånd og kommer ikke på et bestemt tidspunkt.

Prisen på den kollektive trafik er også en begrænsning for nogle gruppers mobilitet, ligesom priser på biler og kørselsomkostningerne kan forhindre nogle grupper i at anskaffe en bil. Skal den kollektive trafik erstatte en del af bilkørslen, så trængslen på vejnettet falder, kræver det en væsentligt bedre service, samt at driften af den kollektive trafik pr. passager bliver billigere, eller de offentlige tilskud stiger kraftigt. I Region Skåne i Sverige er antal passagerer i den kollektive trafik steget kraftigt, idet tilskuddet til trafikselskabet er steget tilsvarende.

*Et vigtigt element i trafikplanlægningen er at sikre, at den kollektive trafik sikrer mulighed for en god mobilitet for alle grupper.*





## 2.4 Indførelse af førerløse biler risikerer at få trafikken til at bryde sammen

I forbindelse med en analyse af trafikens udfordringer er der behov for at forholde sig til konsekvenserne af den teknologiske udvikling i forhold til førerløse biler, busser og tog. Selvom udviklingen ikke nødvendigvis går så hurtigt, som det på et tidspunkt var forventet, er metroen førerløs, S-togene planlægges at overgå til førerløs drift, og der udføres forsøg med førerløse minibusser. Og bilfabrikkerne m.fl. udfører massive forsøg med førerløse biler.

Indføres førerløse biler som erstatning for de nuværende private biler uden restriktioner, må det forventes, at trafikken vil eksplodere. Der er derfor behov for at sikre både kollektiv trafik og samkørsel ved indførelse af førerløse biler.

OECD (2015) har gennemført et studie for at belyse effekten af selvkørende biler ift. antal biler, kørselsomfang og behov for parkeringspladser. For at gøre analysen realistisk har OECD valgt en mellemstor europæisk by

– Lissabon – til at analysere effekterne på et konkret kørselsmønster i en konkret geografi. Udgangspunktet er, at det nye system skal kunne dække det nuværende transportbehov 100 procent med selvkørende biler.

OECD konkluderer, at trafikken vil øges, mens behovet for parkeringspladser vil falde. I det ene scenarie, hvor de førerløse biler kører passagererne enkeltvis direkte til deres bestemmelsessted, stiger trafikken endog meget kraftigt (med 89 pct.), da den enkelte bil skal afhente nye passagerer. Det vil ikke kunne ske på det eksisterende vejnet, uden at trafikken går i stå mange steder. I det andet scenarie samler de førerløse biler flere passagerer op. I dette scenarie øges kørslen med 6 pct., jf. bilag 1.

*Den hurtige teknologiske udvikling betyder, at der ved tiltag på trafikområdet nu må tages hensyn til det trafikmønster, der kan forventes på 30-50 års sigt.*



### 3 Grundlaget for CB-analyser på transportområdet

Transport- og Boligministeriet fremlægger cost-benefit analyser (CBA) af nye statslige vej- og baneinvesteringer, før beslutning om nye anlæg eller udvidelse af eksisterende anlæg gennemføres. Cost-benefit analyser forudsætter, at alle effekter kvantificeres, og

der sættes priser på effekterne. I tabel 3.1 ses en oversigt over de effekter, der medtages i Transport- og Boligministeriets beregninger på transportområdet.

#### 3.1 Effekter der medtages i CB-analyser

**Tabel 3.1 Effekter der medtages i cost-benefit analyser på Transportområdet**

<b>Omkostninger ved anlæg</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlægsomkostninger</li> <li>- Restværdi</li> <li>- Gener i anlægsfase</li> </ul>	<b>Driftsøkonomi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastrukturforvalteren</li> <li>- Operatøren</li> </ul>
<b>Brugergevinster</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direkte omkostninger</li> <li>- Tidsomkostninger</li> <li>- Øvrige omkostninger</li> </ul>	<b>Eksterne effekter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luftforurening</li> <li>- Klima</li> <li>- Støj</li> <li>- Uheld</li> </ul>
<b>Arbejdsudbud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbejdsudbudsforvridding</li> <li>- Arbejdsudbudsgevinst</li> </ul>	<b>Effekter for statens nettoudgifter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afgiftskonsekvenser</li> <li>- Øvrige effekter for statens nettoudgifter</li> </ul>

Kilde: Transportministeriet, 2015: Manual for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet – Anvendt metode og praksis i Transportministeriet

En række konsekvenser kvantificeres og medregnes slet ikke, bl.a. motion (undtagen ved cykelprojekter), effekter for attraktive bymiljøer, landskabelige effekter og tryghed

i trafikken. Desuden er prisfastsættelse af ikke markedsprissatte produkter forbundet med store usikkerheder, bl.a. klimapåvirkning, tidsværdier, dødsfald og sundhedseffekter.

### 3.2 Beregningsprincipper i cost-benefit analyser

Principperne for gennemførelse af cost-benefit analyser på trafikområdet er beskrevet i "Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet"

- Anvendt metode og praksis i Transportministeriet" (Transportministeriet, 2015).

Principperne er kortfattet:

Der opstilles et basialternativ, dvs. en fremskrivning, som beskriver hvordan fremtiden forventes at være med de tiltag, der allerede er politisk besluttet.

Den forventede trafikvækst fremskrives som del af basialternativet på baggrund af den hidtidige udvikling. De trafikale effekter af projektet beskrives ved hjælp af en trafikmodel (landstrafikmodellen eller OTM-modellen for Hovedstadsregionen).

Selve anlægsprojektet og driftsomkostninger i forbindelse hermed beskrives og prissættendes. I cost-benefit analysen bliver anlægsoverslaget i forundersøgelsen tillagt et korrektionstillæg på 50 pct. og i den mere detaljerede anlæggsfase et korrektionstillæg på 30 pct. Det er begrundet i, at der er erfaring for, at prisen på det endelige projekt bliver højere, end de foreløbige overslag tilsi-ger. Størrelsen varierer efter anlæggets type. Effekterne beskrives normalt på 50-årigt sigte.

På baggrund af trafikmodellens resultater beregnes og prissættes effekterne af projektet, rejse-tidsomkostninger, tidsværdier, effekter for miljø og klima, trafikuheld mv. Det sker ved hjælp af TERESA-modellen, der er offentlig tilgængelig (Center for Transport Analytics, DTU, 2019).

Værdien af fremtidige udgifter og indtægter tilbagediskonteres til nutidsværdien ved hjælp af en diskonteringsrente. Baggrunden for diskonteringsrenten er (som for andre rentebetaling), at en krone investeret i dag opfattes som mere værd end en krone om 10 år. Både pengeværdier (investeringer, driftsudgifter) og ikke-markedsprissatte værdier (tid, klima, miljø) diskonteres med samme rente. Diskonteringsrenten er af Finansministeriet fastsat til 4 pct. årligt de første 35 år, heraf en risikofri rente på 2,5 pct. plus en risikopræmie på 1,5 pct. De følgende 35 år er diskonte-ringsrenten sat til 3 pct. (Finansministeriet, 2018).

Der beregnes såkaldte dynamiske effekter og forvriddingstab (idet det antages, at en del af en kortere transporttid bruges til at øge arbejdsudbuddet, og at øgede skatter og afgifter mindsker lysten til at arbejde og til at forbruge).

Den samlede nutidsværdi og den interne rente beregnes. Det understreges i vejledningerne fra Transport- og Boligministeriet, at de samfundsøkonomiske beregninger kun udgør en del af det samlede politiske beslutningsgrundlag for trafikinvesteringer.

I forbindelse med cost-benefit analysen opstilles et basialternativ, dvs. en beskrivelse af den fremtidige trafik uden det analyserede projekt. Effekterne af det analyserede projekt kvantificeres ift. basialternativet. Trafikvæksten i basialternativet beregnes ud fra trafikmodeller. Trafikken fordeles desuden geografisk ud fra trafikmodelberegningerne. For infrastrukturinvesteringer foretages beregningen for 50 år fra ibrugtagningstidspunktet.

De mange forudsætninger for analyserne er aldrig fuldt opfyldt og resultatet er derfor præget af store usikkerheder, der kan medføre misvisende resultater og dermed forkerte beslutninger. Der er i praksis gennemført projekter med en beregnet dårlig samfundsøkonomi, fordi der har været et politisk ønske om at gennemføre projekterne, bl.a.

metroprojekter.

I det følgende vises i kapitel 4 to eksempel på en cost-benefit beregning, nemlig Vejdirektoratets beregning for en udvidelse af Hillerødmotorvejen og Trafikstyrelsens beregning for en ny bane København - Ringsted. Derefter diskuteres, om basialternativet faktisk beskriver den udvikling, der vil komme uden det analyserede trafikprojekt (kapitel 5). Derefter gennemgås en række af forudsætningerne for beregningerne (kapitel 6).

Der vises derefter eksempler på effekten af at ændre den anvendte værdisætning i beregningerne (kapitel 7). I kapitel 8 og 9 beskrives alternative måder at vurdere behovet for nye trafikinvesteringer.



## 4 Eksempel på cost-benefit beregninger: Forlængelse af Hillerødmotorvejen og ny jernbane København - Ringsted

I det følgende beskrives de samfundsøkonomiske effekter af forlængelse af Hillerødmotorvejen og af en ny jernbane København – Ringsted ifølge henholdsvis Vejdirektoratets og Trafikstyrelsens beregninger. I tabel 4.1 er vist Vejdirektoratets opgørelse

af samfundsøkonomien ved udvidelse af Hillerødmotorvejen til henholdsvis en 4-spors motorvej med nødspor og til en 4-spors motortrafikvej fra 2018.

### 4.1 Vejdirektoratets vurdering af samfundsøkonomi ved udvidelse af Hillerødmotorvejen 2018

**Tabel 4.1 Vejdirektoratets vurdering af samfundsøkonomi ved udvidelse af Hillerødmotorvejen 2018**

Tabel Mio. kr. 2018 priser	Motorvej	Motor- trafikvej
<i>Anlægsomkostninger (inkl. 30 pct. tillæg)</i>	-910	-270
* Anlægs-omkostninger	-1.082	-321
* Restværdi	172	51
<i>Drift og vedligeholdelse</i>	-61	-7
<i>Trafikant-effekt</i>	3.319	1.948
* Tidsgevinst	3.577	1.984
*Tidsgevinst, gods	18	13
* Kørselsomkostninger	-276	-48
<i>Gener i anlægsperiode</i>	-86	-30
<i>Eksterne effekter</i>	26	48
* Uheld	124	96
* Støj	22	-11
* Luftforurening	-50	-11
* Klima (CO <sub>2</sub> )	-70	-25
<i>Øvrige konsekvenser</i>	707	502
* Afgiftskonsekvenser	524	358
* Arbejdsudbudsforvridning	-62	3
* Arbejdsudbudsgevinst	241	140
<b>Nutidsværdi</b>	<b>2.995</b>	<b>2.191</b>
<b>Intern rente</b>	<b>12%</b>	<b>20%</b>

Anm.: Afrundingsfejl ift. Vejdirektoratets opgørelse, idet tallene i tabellen er adderet i millioner.

Kilde: Vejdirektoratet, 2018: VVM-undersøgelse af Hillerødmotorvejens forlængelse

I tabel 4.2 er Trafikstyrelsens tilsvarende beregning af en ny bane København – Ringsted viser. Der er regnet på to alternativer: Et 5. spor og anlæg af en ny jernbane over Køge. Beregningerne for banen er fra 2009, og har derfor anvendt nogle andre værdisætninger end beregningen for Hillerødmotorvejen. De to resultater kan derfor ikke umiddelbart sammenlignes. Den nye jernbane er bygget til tog, der kan køre 250 km/t, men forudsættes kun at køre op til 200 km/t. Passagertogene, der skal betjene banen, vil ifølge Banedanmark efter åbningen køre med en hastighed på ca. 120 km/t, og fra juli 2019 sættes hastigheden op til ca. 160 km/t (Banedanmark, 2019). Den nye bane over Køge er bygget og taget i brug.

Tabellerne er summeret ud fra opgørelsen af effekterne i millioner kr. og afviger derfor lidt fra Vejdirektoratets og Trafikstyrelsens opgørelser.

I det efterfølgende vil de to beregninger blive brugt til at illustrere og forklare cost-benefit beregningerne. Alle værdier i tabellen er opgjort i mio. kr., både de værdier, der er udtryk for egentlige økonomiske værdier, og de effekter, hvor der ikke findes markedspriser, som fx tid eller klimaeffekter.

Det ses umiddelbart, at tidsbesparelserne er helt afgørende for projekternes samfundsøkonomiske værdi. De enkelte poster, deres indhold og beregningsmetode diskuteres i de efterfølgende kapitler. Ifølge beregningerne giver begge alternativer for forlængelse af Hillerødmotorvejen og anlæg af en ny bane København – Ringsted økonomisk overskud, men anlæg af et 5. spor til Ringsted ikke er rentabelt.

**Tabel 4.2 Samfundsøkonomi for ny bane København – Ringsted 2009**

Mio. kr.	5. spor	Nybyg- Ning
2009 priser		
Det offentlige	-2.796	-6.639
Togpassagerer, tidsværdi	1.593	8.163
Jernbanegods	49	105
Bilister, tidsværdi	456	1.287
Biltrafik, uheld	58	257
Støj	107	681
Luftforurening	2	21
Klima	2	26
Eksterne gener i anlægsperiode, vej	-26	-2
Skatteforvridningstab	-587	-1.437
<b>Nettonutidsværdi</b>	<b>-1.142</b>	<b>2.462</b>
<b>Intern rente</b>	<b>3,3%</b>	<b>6,2%</b>

Anm.: Afrundingsfejl ift. Trafikstyrelsens opgørelse, idet tallene i tabellen er adderet i millioner. Diskonteringsrente 5 pct.

Kilde: Trafikstyrelsen, 2009: Samfundsøkonomisk analyse Forudsætninger og resultater for analyse af København-Ringsted løsningsforslag

## 5 Basisalternativet skal afspejle det fremtidige trafikmønster og ikke det nuværende

### 5.1 Basisalternativet skal afspejle trafikudviklingen de næste 50 år

Beskriver fremskrivningen af trafikken i basisscenariet ikke den udvikling, der kommer til at ske de næste 50 år, bliver resultaterne af cost-benefit analyserne forkerte.

Det er naturligvis umuligt at forudsige trafikudviklingen de næste 50 år. Medfører 0-alternativet fx, at trafikvæksten undervurderes, fordi der kommer førerløse biler uden restriktioner, vil de beregnede tidsbesparelser være forkerte. Medfører udvikling af førerløs kollektiv trafik, at omkostningerne ved tog- og busdrift reduceres kraftigt, vil trafikmønstrene også ændres (chaufførudgiften for bustrafikken udgør omkring halvdelen af de samlede driftsomkostninger). Og det er sandsynligt, at der i løbet af en 50 års periode sker store skift i trafikmønstrene.

Der er ikke i trafikfremskrivningen taget hensyn til, at den stigende trafik medfører stigende trængselsproblemer. Det betyder, at selvom den fremtidige trafikudvikling fremskrives som en fortsættelse af den hidtidige udvikling, er den urealistisk, da der ikke tages hensyn til, at den stigende trængsel på vejnettet i sig selv vil gøre det mindre attraktivt at køre i bil. Det vil reducere væksten i biltrafikken.

Selve trafikfremskrivningen fastholder befolkningens forkærlighed for biltrafik. Der tages ikke højde for ændrede præferencer eller ændrede politiske tiltag (som ikke er vedtaget nu), fx øgede tiltag til reduktion af trafikens klimapåvirkning, indførelse af kørselsafgifter eller forstærket befolkningskoncentration i de store byer udover befolkningsfremskrivninger fra Danmarks Statistisk.

Fx opstillede VLAK-regeringen i efteråret 2018 en målsætning om, at alle nye personbiler skal være elektriske i 2030 og Danmark skal være fossilfrit i 2050. Og i efteråret 2019 har de allerfleste partier tilsluttet sig en målsætning om 70 pct. reduktion af CO<sub>2</sub> udslippet i 2030 og 0 emission i 2050. Hvis målet for 2030 også skal gælde for transportsektoren, kan det ikke undgå at få stor indflydelse på bilparkens udseende i 2030.

Det kan ikke undgå at påvirke både priserne på biler og omkostningen ved kørsel, men det er helt uklart, hvordan det vil blive medtaget i de kommende analyser. Det er fx ikke medtaget i analysen af udvidelsen af Hillerød motorvejen, der er fremlagt i september 2018, men medfører at denne analyse reelt allerede er uaktuel.

Også indførelse af en miljøring (trængselsring) om de store byer eller indførelse af kørselsafgifter (roadpricing), som gør bilkørsel pr. km dyrere end nu, vil ændre det samlede kørselsomfang.

Selvom det ikke er politisk besluttet nu, kan det ske i løbet af de næste 50 år, og dermed vil de nuværende analyser blive misvisende.

I en periode med store teknologiske udviklinger og ændrede politiske målsætninger, er der behov for flere alternative basisscenarier baseret på de ændringer, som kan forudses, også selvom de ikke er realiseret på tidspunktet for beregningerne.

I eksemplet med forlængelse af Hillerød motorvejen er den forudsatte trafikvækst ikke beskrevet i den fremlagte VVM-undersøgelse<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Vurdering af virkning på miljøet – også kaldet miljøkonsekvensvurdering

Det fremgår dog, at en udbygning til en motorvej vil medføre en trafikstigning på den nye motorvejsstrækning på mellem 49 og 65 pct. fra 2015 til åbningsåret 2025, samt at størstedelen af trafikstigningen - ca. 70 pct. - skyldes selve projektet, mens 30 pct. skyldes "den almindelige trafikudvikling". Trafikstigningen pga. projektet skyldes, at flere bilister vælger den nye motorvej, eksisterende bilister kører mere samt personer, der ikke kørte i bil før, begynder at køre i bil (Vejdirektoratet, 2018). Den øgede trafik på motorvejen vil aflaste nogle lokale veje, men vil samtidig skabe mere trafik på andre dele af Hillerødmotorvejen og på

nogle tilkørselsveje til motorvejen.

*Basisalternativet skal baseres på realistiske forventninger til udviklingen og ikke en fremskrivning af status quo. På grund af de store usikkerheder om udviklingen på så langt sigt som 50 år, bør der opstilles flere basisalternativer som grundlag for cost-benefit analyserne. Disse basisalternativer bør beskrive, hvordan udviklingen kan blive, hvis nogle af de ændringer, som kan forudses (men som ikke er indtrådt/vedtaget), sker. De vil ikke være baseret på objektive faktorer, men vil sammen med det nuværende basisalternativ kunne bidrage til at illustrere effekterne af det overvejede projekt.*

## 5.2 Trafikprojekter analyseres som enkeltprojekter, men de er en del af et samlet transportsystem

Cost-benefit analyser forudsætter, at der er tale om marginale projekter, som ikke påvirker de overordnede priser eller samfundsstrukturer. Det kan være opfyldt for et enkelt isoleret projekt, men ses på transportprojekterne samlet, er det ikke opfyldt. Fx medførte udviklingen af jernbanenettet i 1800-tallet etablering af en ny bystruktur, som ændrede bosætning, produktionsmønstre mv. Tilsvarende har vej- og motorvejsudbygningen skabt baggrund for en spredt lokalisering af boliger og erhverv baseret på bilisme. Denne udvikling har ændret samfundet og lokalisering af boliger, virksomheder samt offentlige og private institutioner. Det kan ikke betegnes som en marginal ændring, sådan som cost-benefit analyserne forudsætter.

VLAK-regeringen har i februar 2018 fremlagt en trafikinvesteringsplan, som indeholder en

lang række vejinvesteringer. Den viser tydeligt, at de enkelte vejprojekter ikke kan ses som uafhængige, men må betragtes som en helhed, selv hvis projekterne vedtages enkeltvis.

Det betyder, at en analyse af de enkelte projekter og af det samlede vejsystem, som er resultatet af de mange små projekter, vil føre til forskellige resultater.

*En samfundsøkonomisk analyse af et mindre enkeltprojekt er ikke relevant, når det indgår i en samlet udbygning af et transportsystem, selvom udbygningen besluttet etapevis. Der bør derfor opstilles en samlet helhedsplan for trafikinvesteringerne, som vurderes samlet. De enkelte elementer i planen kan efterfølgende vurderes ud fra deres effekt i forhold til den overordnede plan.*

## 5.3 Illustrationen af effekten af at analysere enkelte kollektive trafik projekter versus det samlede kollektive transportsystem

Cost-benefit analyser af kollektive trafiksystemer vil i en del tilfælde give samfundsøkonomisk underskud. Det skyldes bl.a., at kollektive trafikprojekter kun sjældent kommer lige så mange mennesker til gavn som vejprojekter pga. bilens dominerende rolle i trafikken samt omkostninger til lønudgifter til lokoførere og buschauffører i den kollektive trafik.

Samfundsøkonomisk underskud ses især i kollektive trafikprojekter, som mindsker bilisternes fremkommelighed, som fx busbaner og letbaner, samt i projekter, som kræver meget store investeringer, som fx metroer og store broforbindelser.

En del nye baneprojekter giver dog overskud i beregningerne.



Der foretages ikke cost-benefit analyser af ændringer af almindelig busdrift.

Selvom det enkelte kollektive trafikprojekt ofte vil give samfundsøkonomisk underskud, viser analyser, at fjernelse af det samlede kollektive trafiksystem, når de først er etableret, også vil give samfundsøkonomisk underskud, især fordi trængslen vil vokse voldsomt. Det er et paradoks, som understreger vigtigheden af, at den samlede trafikudbygning, både for vej og bane, vurderes samlet.

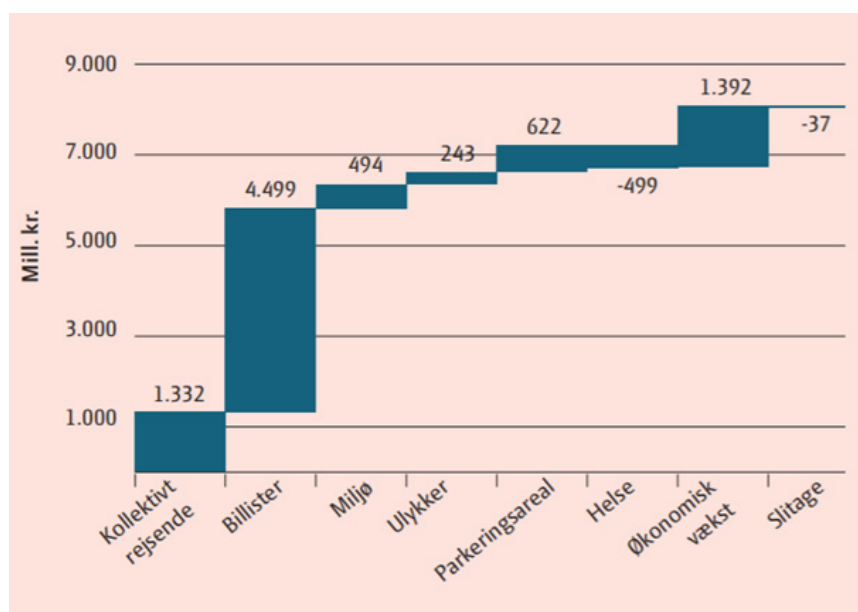
COWI i Norge har for trafikselskabet Ruters - der driver busserne i og omkring Oslo - beregnet den samfundsmæssige værdi af investeringer i den kollektive transport. Siden 2007 har den kollektive transport opsuget trafikvæksten i Oslo og Akershus og andelen af rejsende med kollektiv transport er øget fra 25 til 33 pct. af de samlede

rejser fra 2007 til 2012 (Ruter, 2014).

COWI har sammenlignet det nuværende trafikbillede med en veludbygget kollektiv trafik med en situation, hvor bilerne står for hele trafikvæksten 2007 - 2012. I perioden er tilført 1,8 mia. NOK ekstra til kollektiv transport. Den samfundsmæssige gevinst af investeringerne i den kollektive trafik er beregnet til ca. 8 mia. NOK.

Den største gevinst (4,5 mia. NOK) tilfalder bilisterne, der oplever færre køer og kommer hurtigere frem, når andre bruger den kollektive trafik. Gevinsten for passagerne i den kollektive transport er opgjort til 1,3 mia. NOK. Samtidig har alle borgerne glæde af reduceret luftforurening og mindsket ulykkesrisiko som følge af færre biler på vejene. Derudover giver kollektiv transport bedre muligheder for at udnytte byens arealer til andet end P-pladser.

**Figur 5.1 Gevinst ved kollektiv trafik i Ruter området**



Kilde: Ruter, 2014: Ruters samfunnsregnskap 2012, Ruter rapport 2014:6

En tilsvarende beregning for Danmark er foretaget for Dansk Industri (2017). Analysen viser, at hvis 33 pct. af de rejsende i den kollektive trafik i stedet kører i bil, vil der dagligt komme 400.000 ekstra bilture.

Det medfører 44.000 ekstra timer i trafikken pr. døgn og vil medføre et samfundsøkonomisk tab på 2,7 mia. kr. pr. år.

**Figur 5.2 DI's konklusioner vedr. fordele og ulemper af mindre kollektive transport**

Ulemper	Fordele
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Øget drift og vedligehold af veje</li> <li>- Mere trængsel og mere tidsspild på vejene</li> <li>- Flere uheld og mere vejslid</li> <li>- Færre billetindtægter fra bus og tog</li> <li>- Flere kørselsomkostninger ved brug af bil</li> <li>- Øget luftforurening og CO<sub>2</sub> emissioner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besparelser på drift og vedligehold af den kollektive trafik</li> <li>- Besparelser på billetudgifter for brugere af bus og tog</li> <li>- Flere indtægter fra bilafgifter, brændstofafgifter med mere</li> </ul>

Kilde: DI Indsigt, 2017: Kollektiv trafik er en god forretning – især for bilisterne

*Det er et paradoks, hvis vurderingen af de enkelte kollektive trafik-projekter giver samfundsøkonomisk underskud, samtidig med at vurdering af de samme projekter samlet*

*giver samfundsøkonomisk overskud. Det gør de samfundsøkonomiske beregninger utroværdige.*

## 5.4 Cost-benefit analyser kan ikke anvendes til at belyse et fundamentalt ændret transportsystem

Som beskrevet ovenfor er biltrafikken dominerende. I de største byer spiller den kollektive trafik dog også en stor rolle. Cost-benefit analysernes basisscenarie beskriver den trafiksituation, der er i udgangspunktet, og er baseret på den adfærd og de normer, der er hos brugerne i udgangssituationen.

Hvis biltrafikken er dominerende i udgangssituationen, er ejerskabet af biler højt, og samfundet er indrettet på biltrafikken. Er den kollektive trafik dominerende i udgangssituationen, er der et veludbygget system af kollektiv trafik, og mange vil bruge den. I den situation er der et tætmasket system af kollektiv trafik, som betyder, at vente- og skiftetider vil være korte, ligesom der er gode betingelser for at kombinere kollektiv trafik

og cykel. Den kollektive trafik vil derfor være attraktiv for mange flere mennesker, og selv små udbygninger vil medføre, at flere vil bruge den. Som eksempel kan nævnes Københavns Kommune, hvor den kollektive trafik er veludbygget og bilejerskabet er lavt.

Det betyder, at udgangssituationen for cost-benefit analyserne vil være helt afgørende for, hvordan en mindre ændring af systemet vurderes økonomisk. Det vil ikke med cost-benefit analyser være muligt at belyse effekten af større ændringer, som fx et systemskifte fra biltrafik til kollektiv trafik.

*Cost-benefit analyser tager udgangspunkt i det eksisterende trafikmønster og kan ikke belyse effekterne af et paradigmeskift i trafikformer.*

## 6 Forkerte værdisætninger af effekter vil medføre forkerte resultater af analyserne

### 6.1 Analyserne viser ikke fordelingen af omkostninger og gevinster på grupper

I cost-benefit analyserne opgøres alle udgifter og effekter i kroner. Men i den teoretiske baggrund ligger, at der ikke skelnes mellem, hvem der modtager og betaler udgifter og gevinster. I teorien forudsættes, at et projekt er positivt, hvis de, der vinder ved projektet, kan kompensere de, der taber. Men i praksis opgøres hverken vindere eller tabere, og der kompenseres ikke. Det betyder fx, at ved trafikprojekter er det dem, der bruger vejen eller skinnerne, der opnår en tidsgevinst, mens de, der bliver påvirket af øget støj eller forurening sidder tilbage med generne.

Tilsvarende rammer fx klimapåvirkningen alle, mens det kun er de rejsende, der har glæde af den øgede trafik. Da 40 pct. af familierne ikke har rådighed over bil, er det oplagt, at det kun er en del af befolkningen, som har glæde af vejprojekter.

Skatter og offentlige projekter vil generelt bidrage til omfordeling af værdier i samfundet mellem befolkningsgrupper, mens udbygning af vejnettet kombineret med stigende billetpriser og nedskæringer i den kollektive trafik rammer skævt.

### 6.2 Kvantificering og prissætning afgørende for resultater

Resultaterne af cost-benefit analyserne er helt afhængige af den kvantificering af effekter og den prissætning, der sker.

Kvantificering af effekterne af trafikinvesteringer baseres som nævnt på fremskrivningen af trafikken og en vurdering af energiforbrug, trængsel/tidsforbrug, ulykker og emissionsfaktorer for bl.a. CO<sub>2</sub> og støj. Alle disse beregninger er usikre, og effekterne vil ændre sig over tiden.

Herudover vurderes en række effekter for bl.a. arkæologi og kulturarv, landskab, visuelle forhold samt natur og biodiversitet, men de indgår ikke i de samfundsøkonomiske beregninger. De burde indgå, men det er vanskeligt/umuligt at kvantificere og prissætte effekterne.

En række af priserne i cost-benefit analyser afspejler en værdisætning af effekter, der ikke

har nogen markedspris. Værdisætningen af de ikke-markedsprissatte effekter er forbundet med store usikkerheder, og nogle af dem gennemgås i det følgende. Eksempler på ikke-markedsprissatte effekter er CO<sub>2</sub>, støj og menneskeliv. På andre områder er der markedspriser, fx prisen på brændstof og biler.

Disse priser vil også ændre sig over så lang tid, som analyserne dækker, fx er den fremtidige pris på benzin og diesel vanskelig at forudsige, og bilernes pris vil bl.a. afhænge af den teknologiske udvikling og krav til bilerne og er dermed også forbundet med usikkerheder. Tilsvarende vil afgiftsniveauet, som anvendes til at fastlægge markedspriserne, også ændre sig. De anvendte priser er beskrevet i TERESA Transportøkonomiske Enhedspriser 1-91 (Center for Transport Analytics, DTU Transport, 2019).

### 6.3 Tidsgevinst afgørende for resultater, men har små og store tids gevinster samme værdi?

Tidsværdierne er for de fleste trafikprojekter helt afgørende for, at projekterne giver samfundsøkonomisk overskud. Tidsværdier er udtryk for, at de fleste mennesker helst vil undgå den tid, der anvendes på transport, og de er derfor villige til at betale for at mindske transporttiden. De fleste er således villige til at betale mere for lyntog eller direkte fly, og boliger i bycentre er typisk dyrere end boliger i områder, hvor der er langt til arbejdspladser.

De fleste vil tilsvarende gerne undgå forsinkelser og ventetid. Spørgsmålet er, hvor meget trafikanterne er villige til at betale i kroner for at undgå transport- og ventetid, og om det er samme beløb pr. minut for små tidsbesparelser som for store.

De anvendte priser i de samfundsøkonomiske analyser for tidsbesparelser (som er ens pr. minut for små og store tidsbesparelser) er vist i tabel 6.1.

**Tabel 6.1 De anvendte tidsværdier for persontrafik 2019**

Kr. per persontime	Bolig-arbejde	Erhverv	Andet	Vægtet snit
<b>Kollektive rejsende</b>				
Rejsetid	93	384	93	121
Forsinkelsestid	280	1.152	280	363
Ventetid <sup>1</sup>	187	768	187	242
Skjult ventetid <sup>1</sup>	75	307	75	97
Skiftetid	140	576	140	181
Skiftestraf (kr. pr skift)	9	38	9	12
<b>Bilister</b>				
Køretid	93	384	93	121
Forsinkelsestid	140	576	140	182
<b>Cyklister</b>				
Køretid	93	384	93	102
Forsinkelsestid	140	576	140	153

Tidsværdier er fremskrevet med prisudvikling og udvikling i BNP

1) Ved tidsintervaller mellem to afgange på op til 12 min. regnes ventetiden som halvdelen af intervallet.

Kilde: Center for Transport Analytics, DTU Transport 2019, Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser version 1-91

Tidsværdierne er opgjort ved stated Preference analyser, dvs. teoretiske undersøgelser, hvor personer spørges om, hvad de er villige til at betale for en given tidsbesparelse på en rejse, idet der skelnes mellem, om der er tale om forventet køretid, ventetid, forsinkelser eller tid pga. skift mellem transportmidler. Værdierne for privatpersoner er baseret på et studie fra 2004, der senere er opdateret. Tidsværdierne for erhvervsrejsende – som er meget højere – er baseret på timeudgiften for erhvervslivet. Det forudsættes i beregningerne, at en del af den sparede transporttid anvendes til øget arbejdstid, se afsnit 6.7.

Siden studierne er der en tendens til, at rejsetiden især i tog i høj grad bruges til at arbejde. Samtidig er omfanget af fritidsrejser steget. For nogle fritidsrejser vil rejsen i sig selv være en del af oplevelsen. Tidsværdierne kan derfor være ændrede. Tidsværdierne bør derfor revurderes, da de er så afgørende for resultaterne.

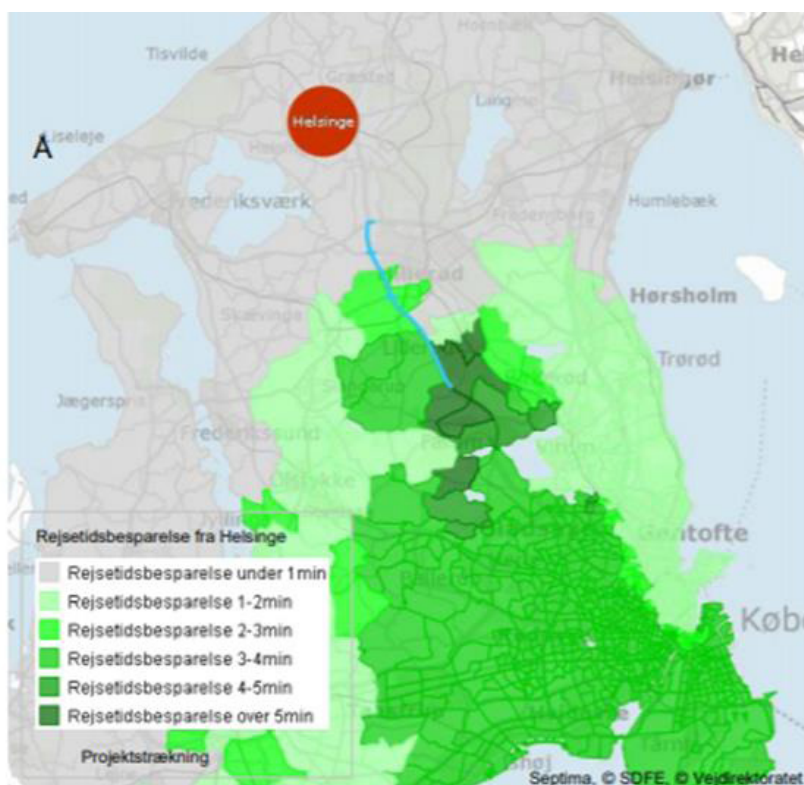
Tidsbesparelserne i de samfundsøkonomiske beregninger på transportområdet består meget

ofte af små tidsbesparelser på 3-7 minutter.

Men da et meget stort antal rejsende får glæde af gevinsten, er den samlede beregnede værdi af tidsbesparelsen meget stor. Det betyder, at en besparelse på 1 time for 3.000 personer har samme værdi som 5 minutters besparelse for 36.000 personer. Det synes ikke at svare til den almindelig opfattelse af tidsbesparelser. I projektet om forlængelse af Hillerødmotorvejen er tidsbesparelserne for de fleste bilister små, mens den samlede årlige besparelse er cirka 714.000 timer, jf. eksemplet nedenfor.

*Der er to udfordringer ved fastsættelse af værdien af tidsbesparelser: A) Er den overordnede værdi af tidsbesparelse og af vente- og skiftetid rigtig? Og B) er værdien af små og store besparelser den samme pr. minut? Er værdien pr. minut af en lille tidsbesparelse fx kun det halve af tidsværdien af en tidsbesparelse på en time, vil projektets samfundsøkonomiske værdi i de fleste tilfælde ændres voldsomt. Der er behov for nye studier af tidsværdierne, da de er så afgørende for resultaterne af cost-benefit analyserne.*

**Figur 6.1 Beregnet besparelse ved udvidelse af Hillerødmotorvejen 2025**



Kilde: Vejdirektoratet 2018, VVM undersøgelse af Hillerødmotorvejens forlængelse

## **Eksempel på størrelsen af de beregnede tidsbesparelser og af trafikvækst**

Kortet viser i eksemplet med forlængelsen af Hillerødmotorvejen, hvor mange minutter Vejdirektoratet (2018) forventer, der spares i bil på en tur, der starter i Helsingør. Beregningen er foretaget for 2025, hvor forlængelsen af Hillerødmotorvejen kan være færdig.

De samlede tidsbesparelser for alle køretøjstyper og alle turformål er beregnet til cirka 714.000 timer i 2025. Bilisterne forventes i gennemsnit at spare 3 minutter på hver tur mellem Hillerød og Allerød. I myldretiden vil tidsbesparelsen være højere, 6 minutter, og på nogle strækninger endnu større. Uden for myldretiderne vil tidsbesparelsen være mindre. Tidsbesparelserne fremkommer dels på grund af den højere hastighedsgrænse ved omdannelse fra motortrafikvej til motorvej og dels pga. den øgede kapacitet på strækningen.

Trængslen vil ifølge Vejdirektoratet øges andre steder. Selvom bilisterne på den nye motorvejsstrækning vil opleve bedre fremkommelighed og højere hastigheder, er det ikke tilfældet længere mod syd mellem Farum og Motorring 3. Det skyldes, at kapaciteten på den inderste del af Hillerødmotorvejen i 2025 både bliver udfordret af den "almindelige" trafikvækst, og af den øgede trafik som kommer som følge af udvidelsesprojektet.

Nogle af parallelvejene til de inderste dele af Hillerødmotorvejen, som ligger uden for projektstrækningen, vil i 2025 opleve mere trafik, fordi bilisterne vælger andre ruter til den belastede motorvejsstrækning. Derudover vil nogle bilister på denne strækning vælge alternativer til bilkørsel pga. den stigende trængsel, så stigningen i bilbrug omkring Hillerød delvist modsvarer af et fald på denne strækning.

Trafikken på den eksisterende motorvej stiger på denne måde ikke så meget her, som det er tilfældet mellem Hillerød og Allerød. I hele hovedstadsområdet er der en stigning i antal bilture, og det samlede trafikarbejde i bil vil stige med ca. 0,2 % som følge af den 13 km forlængelse af motorvejen pga. nyskabt trafik og omvejskørsel.

*Eksemplet for Hillerødmotorvejen illustrerer tydeligt, at tidsbesparelserne ofte er meget små for den enkelte bilist. Samtidig illustrerer eksemplet også, at et ret lille projekt som udvidelse af en enkelt vejstrækning på ca. 13 km, medfører en stigning i den samlede trafik i Hovedstadsområdet, og illustrerer tydeligt, at nye små vejprojekter genererer trafikvækst.*



## 6.4 Mange væsentlige effekter mangler i beregningerne

Der er mange faktorer, som påvirkes af trafikken og ændrede trafikmængder, som ikke er medtaget i de samfundsøkonomiske analyser.

Bl.a. følgende faktorer er ikke medtaget i analyserne:

- Et attraktivt bymiljø, som påvirkes af bl.a. trafikmængder og af parkerede biler
- Barriereeffekt, som forstærkes ved infrastrukturudbygninger og øget trafik, både i byer pga. store trafikmængder og i andre områder
- Friluftsliv og natur i form af dens betydning for mennesker
- Landskabelige og visuelle effekter af trafikale anlæg i det åbne land
- Kultur og arkæologi
- Biodiversitet
- Tryghed ved at færdes i trafikken, fx tildeles anlæg af cykelstier ingen værdi ift. tryghed i de samfundsøkonomiske analyser
- Effekter af bevægelse for sundhed. Den positive effekt af cykling er kun medregnet ved rene cykelprojekter, og den negative sundhedseffekt ved at generere mere bilkørsel medregnes ikke
- Sociale hensyn om at sikre alle menneskers mobilitet.

I forhold til bymiljø hævdes i et notat om cost-benefit analyser, at ændringer i boligpriser afspejles i analyserne ved, at boligpriserne i nogle områder kan stige, mens de vil falde i andre områder. Mogens Fosgerau m.fl. (2015) skriver: *"Under fuldkommen konkurrence er disse ændringer imidlertid ikke ekstra effekter, men blot forskydninger af omkostninger og gevinster. De samlede gevinster svarer stadig til brugergevinsterne, og det er disse gevinster, der kapitaliseres i boligmarkedet."* Der er imidlertid mange effekter af de ikke-markedsprissatte effekter ift. bymiljø, landskab mv., som ikke kapitaliseres nogle steder og derfor ikke afspejles i analyserne. Samtidig er forudsætningen om, at der er fuldkommen konkurrence på alle markeder en nødvendig forudsætning for teorien, men det svarer ikke til virkeligheden.

De effekter, der ikke medtages, er i mange tilfælde svære at kvantificere og også at

prissætte, men det betyder ikke, at de er værdiløse. Og det bliver de regnet som, når de ikke indgår i de samfundsøkonomiske analyser. At anlægge cykelsti på en vej med mange cyklister ved at inddrage en vejbane vil fx. være samfundsøkonomisk urentabelt, da bilisterne vil opleve et tidstab, mens cyklisterne ikke vil opleve en tidsgevinst. Derimod vil utrygheden falde markant, men det er ikke indregnet i resultatet.

Ofte er der i beskrivelse af trafikinvesteringerne ikke engang medtaget beskrivelse af de effekter, som *ikke* prissættes. Det bør sikres, at de effekter, der ikke prissættes i analyserne, som minimum beskrives tydeligt, og i det omfang det er muligt også beskrives kvantitativt. På en del områder er der behov for mere forskning for at kunne beskrive effekterne. Det gælder bl.a. sundhedseffekterne ved øget brug af kollektiv trafik i stedet for bil og betydningen for byernes funktion af mindre biltrafik i byerne.

Når der politisk gennemføres mange projekter, som har en dårlig samfundsøkonomi, skyldes det ofte, at der er effekter af projekterne, der politisk er relevante, men som enten ikke indgår i de samfundsøkonomiske analyser eller ikke indgår med en vægt, der afspejler den politiske prioritering.

*Hvis ikke alle effekter af et projekt indgår i vurderingerne, og indgår med en størrelse der svarer til nytteværdien, vil beregningerne give forkerte resultater. Den beregnede interne rente kan derfor hverken bruges til at vurdere, om projekterne skal gennemføres eller til at rangordne projekterne.*

## 6.5 Værdi af klima og miljøpåvirkning - værdisætningen blæser i vinden

I dette afsnit diskuteres de værdier, der anvendes for klima- og miljøeffekter og usikkerhederne forbundet hermed.

I tabel 6.2 er de priser, der anvendes for emissioner i trafikanalyser angivet.

### De anvendte emissionsomkostninger

**Tabel 6.2 De anvendte emissionsomkostninger, markedspris, kr./kg 2019, 2019 priser**

Kr. pr kg	By	Land
CO <sub>2</sub>	0,15	0,15
Partikler under 2,5 µm (PM 2,5)	1.300	859
Kvælstofoxider (NO <sub>x</sub> )	255	120
Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	12	12
Kulilte (CO)	0,0	0,0
Kulbrinter (HC)	0	0

Anm.: Nogle af priserne ændres i de følgende år. Prisen på CO<sub>2</sub> hæves løbende til 0,42 kr. pr kg (markedspriser) i 2030 og holdes derefter konstant.

Kilde: Center for Transport Analytics, DTU Transport 2019, Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser version 1-91

### Usikkerhed i prissætning på CO<sub>2</sub>

Værdien af de eksterne omkostninger kan fastsættes ud fra

- omkostningen ved at undgå emissionen (avoidance cost), fx ved at reducere CO<sub>2</sub> udslip i andre sektorer, eller
- omkostningen ved at udbedre skaden (damage cost), fx udgift til at modvirke effekterne af klimaændringer for landbruget eller bygning af en dæmning rundt om København for at modvirke effekten af havstigninger.



Prisen på trafikprojekters klimapåvirkning er i cost-benefit analyserne fastsat ud fra Energistyrelsens vurderinger i "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner" (2018 B). Energistyrelsen indleder afsnittet om værdisætning (s 26) med at fastslå, at "de skøn man anvender, er behæftet med stor usikkerhed".

Værdisætning af miljøeffekter bør ifølge Energistyrelsen foretages ud fra de marginale skadesomkostninger, som danske udledninger medfører. I cost-benefit analyserne ses kun på effekterne for personer i Danmark, også selvom de danske udledninger er grænseoverskridende.

Energistyrelsen skriver desuden: "Hvor der er bindende målsætninger, kan det i stedet være relevant at benytte den marginale reduktionsomkostning som beregningspris. En forpligtende målsætning indebærer, at der er fastsat et loft for den samlede tilladte udledning. Et tiltag, der reducerer udledningen af et forurenende stof, vil derfor indebære, at der kan spares gennemførelse af et alternativt tiltag. Det modsatte gælder for tiltag, der øger udledningerne. Dermed kan værdien af en ændret udledning sættes lig reduktionsomkostningen for det marginale projekt, der sikrer opfyldelse af målsætningen (forfatterens fremhævelse)".

Et flertal af Folketingets partier har i efteråret 2019 tilsluttet sig en målsætning om 70 pct. reduktion af CO<sub>2</sub> emissioner i 2030 og 0 emission i 2050. Bliver disse målsætninger bindende, betyder det ifølge Energistyrelsens beskrivelse, at værdisætningen af CO<sub>2</sub> skal ske ud fra den billigste måde til at opnå den samlede 70 pct. respektive 100 pct. målsætning og ikke ud fra den aktuelle marginale pris på CO<sub>2</sub> reduktion.

Hvis klimaændringer ikke undgås, vil vi komme til at betale for omkostningerne ved klimaskaderne eller ved forebyggelse af dem, fx ved diger rundt om København. Det vil være væsentlig dyrere end omkostningen ved at reducere CO<sub>2</sub> emissionerne.

Ved opgørelse af CO<sub>2</sub>-prisen skelner Energistyrelsen mellem, om udledningen er omfattet af EU's kvotesystem eller ej. Prisen på CO<sub>2</sub> er i cost-benefit beregningerne sat til 152 kr. pr. tons i 2019, stigende til 405 kr. pr. tons i 2040 (markedspriser, 2018 priser), jf. tabel 6.3.

Energistyrelsen begrunder i ovennævnte publikation (s. 26 - 27) sit skøn således: "Uden for kvotehandelssystemet eksisterer der ikke en handelsværdi for CO<sub>2</sub>-udledninger. Til og med 2020 anbefales det at benytte kvoteprisskønnet [...], idet Danmark overopfylder sin reduktionsforpligtelse uden for kvotesektoren i 2020. For 2030 bør anvendes et skøn på 329 (svarende til 421 kr./ton i markedspriser-forfatterens anmærkning) og fra 2021 til 2030 en tilbageskrivning af 2030-skønnet [...] Fra 2030 og frem fastholdes prisen, indtil kvoteprisen når dette niveau, hvorefter priserne følges ad."

Energistyrelsen skriver desuden (s 6), at "Der er generelt stor usikkerhed omkring kvoteprisen, og det er relevant at gennemføre følsomhedsberegninger for kvoteprisen, hvis kvoteprisen vurderes kritisk for projektet. For priser på CO<sub>2</sub>-udledninger uden for kvotesektoren kan fx anvendes et lavt skøn opgjort som kvoteprisen [...] og et højt skøn på 1.000 kr./ton". Til trods for, at Energistyrelsen således direkte anbefaler, at der gennemføres usikkerhedsberegninger, sker det ikke for trafikprojekter.

Tabel 6.3 Skøn for priser på CO<sub>2</sub>, markedspris 2018 priser

kr. per ton	Reduktionsomkostning uden for kvotesektorerne	Kvotepriis
2010	145	145
2011	128	128
2012	74	74
2013	43	43
2014	58	58
2015	75	75
2016	51	51
2017	55	55
2018	150	150
2019	152	152
2020	157	157
2021	282	162
2022	292	168
2023	304	175
2024	316	182
2025	331	190
2026	346	199
2027	363	209
2028	381	219
2029	400	230
2030	421	242
2031	421	255
2032	421	269
2033	421	283
2034	421	298
2035	421	313
2036	421	330
2037	421	347
2038	421	366
2039	421	385
2040 - 2090	421	405

Kilde: Center for Transport Analytics, DTU Transport august 2019,  
Transportøkonomiske

Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser version 1-91

For en nærmere diskussion af metoder ved prissættelsen henvises til Energistyrelsens publikationer.

I DTU's transportøkonomiske enhedspriser fra før 2018 var prisen for CO<sub>2</sub> sat til 57 kr. pr. tons for 2019, mens den i 2019 er sat til 421 kr. pr. tons, dvs. der er sket en voldsom forøgelse af prisen, som skyldes, at kvoteprisen er steget. Det viser, hvor usikker værdiansættelsen er. Set i lyset af regeringens målsætning om reduktion af CO<sub>2</sub> emissionerne forekommer det helt uhensigtsmæssigt at fastsætte værdien ud fra prisen i et kvotesystem, som ikke afspejler de danske politiske mål. Samtidig er argumentationen tydeligvis politisk og forekommer ikke overbevisende.

Fastsættelsen af værdien af CO<sub>2</sub> emissioner er således meget usikre, og den gældende prissætning må antages at være for lav til realisering af regeringens målsætning på området. Desuden vil omkostningerne ved følgerne af klimaændringer være væsentlig højere end omkostningerne ved forebyggelse heraf. At klimaeffekterne er grænseoverskridende samtidig med, at cost-benefit analyserne kun ser på de nationale omkostninger bidrager til vanskelighederne

ved at behandle CO<sub>2</sub> omkostningerne i analyserne. Derudover skal de etiske aspekter af klimaændringer også tages i betragtning.

Set i lyset af risikoen for klimaændringer og transportens store CO<sub>2</sub> emission, som er stigende, er der behov for en høj CO<sub>2</sub> pris, som kan understøtte klimavenlige projekter. Energistyrelsen forslag om 1.000 kr. pr. tons er et godt udgangspunkt.

Det vil imidlertid ikke sikre, at regeringens målsætning om reduktion af CO<sub>2</sub> emissioner opfyldes. Der er derfor behov for yderligere tiltag. Trafikinvesteringer, som øger CO<sub>2</sub> klimapåvirkningen, bør kombineres med tiltag, som reducerer effekten, fx kørselsafgifter eller miljøzoner.

*Usikkerheden om CO<sub>2</sub> prisen og om muligheden for at nå de opstillede mål for CO<sub>2</sub> reduktioner betyder, at værdien af CO<sub>2</sub> emissioner bør sættes højt, og der bør gennemføres følsomhedsberegninger for alle usikre værdiansættelser. Desuden bør cost-benefit analyserne suppleres med analyser af, hvilke midler der er nødvendige for at realisere regeringens målsætninger på klimaområdet.*

### **Usikkerhed i prissætningen af støj og trafikulykker**

I tabel 6.4 er gengivet værdierne for støj og for trafikulykker. Værdierne er forbundet med meget store usikkerheder. Der kan desuden sættes spørgsmålstejn ved det etiske i at prissætte liv. Men gives liv ikke en værdi i

beregningerne, vil de ikke tælle med, og det er heller ikke etisk. Tallenes størrelse skal i øvrigt ikke diskuteres her. Det kræver store undersøgelser at vurdere, om niveauet er rimeligt.

**Tabel 6.4 Støjomkostninger**

2019 priser	Kr. per SBT <sup>1</sup> pr år
Støj	36.642

1) Støjbelastningstal

2) Kilde: Center for Transport Analytics, DTU Transport 2019,

Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser version 1.9-1

Rådet for Grøn Omstilling har i 2016 gennemført et studie af værdien af et statistisk liv (VSL). Det fremgår af analysen, at det bedste bud på

værdien af et statistisk liv for Danmark ligger i intervallet 26-36 mio. kr. med et centralt estimat på 31 mio. kr.

**Tabel 6.5 Prissætning trafikdræbte og tilskadekomne**

2019 priser	Kr. pr
Dræbt	35.405.916
Alvorligt tilskadekomne	5.497.175
Lettere tilskadekomne	696.166
Gennemsnit	4.543.080

Kilde: Som tabel 6.4

## 6.6 Diskonteringsrente

Anvendelse af diskonteringsrente (også kaldet kalkulationsrente) er et meget omdiskuteret spørgsmål i samfundsøkonomiske analyser. Baggrunden for diskonteringsrenten er en grundlæggende antagelse om, at en krone i dag er mere værd end en krone om 10 år, hvilket også afspejler sig i markedsrenten. Brugen af diskonteringsrente betyder, at fremtidige driftsudgifter og luftemissioner har en mindre værdi, end hvis udgiften faldt i dag.

Den anvendte diskonteringsrente skal afspejle den reale rente (rente minus prisudvikling) på langt sigt. Den er umulig at forudsige. Lige nu er den reale rente lav (0 eller negativ), mens den i 1970'erne var meget høj. Det betyder, at det offentlige for tiden kan optage lån til at finansiere infrastrukturprojekter til en meget lav rente. Den anvendte diskonteringsrente i beregningerne er 4 pct. de første 35 år, heraf en risikofri rente på 2,5 pct. og en risikopræmie på 1,5 pct. Diskonteringsrenten er 3 pct. de efterfølgende 35 år, jf. tabel 6.6.

**Tabel 6.6 Diverse økonomiske parametre**

Diskonteringsrente første 35 år	4 pct.
Diskonteringsrente følgende 35 år	3 pct.
Diskonteringsrente efter 70 år	2 pct.
Arbejdsudbudsforvridning	10 pct.
Kalkulationsperiode	50 år
Nettoafgiftsfaktor	1,28

Kilde: Som tabel 6.4

Diskonteringsrenten rejser to spørgsmål:

- Kalkulationsperiode og hvor stor skal diskonteringsrenten være og
- Skal diskonteringsrenten omfatte alle effekter, fx også effekten af irreversible skader?

Diskonteringsrenten blev ændret i 2009 (Finansministeriet 2018), hvor man samtidig indførte en nedtrapning af renten over tid, som fremgår af tabel 6.4. Men som ovenfor nævnt bruger man på transportområdet en beregningsperiode på 50 år. Det betyder, at den lave rente på 2% aldrig kommer i spil. Nicholas Stern (2006) foreslog i den britiske Stern-rapport fra 2006 en særlig diskonteringsrente på 0,1% for klimarelaterede projekter for at tage højde for de meget langsigtede, og irreversible, effekter af udledning af klimagasser.

Som nævnt ses bort fra skader, der indtræffer efter 50 år, hvilket også er meningsløst. For investeringsudgifter ses også på udgifterne i en 50 årig periode, men her opgøres restværdien af investeringen efter de 50 år og medregnes som en indtægt.

Det betyder, at investeringer og miljøskader behandles forskelligt.

Størrelsen af diskonteringsrenten har meget stor betydning for resultaterne. Med en trinvist faldende diskonteringsrente fra 4 til 3 pct. har 1 kr. i år 10 en nutidsværdi af 0,68 kr. og 1 kr. i år 50 en nutidsværdi på 0,16 kr. Det betyder, at investeringsudgifter nu tæller meget i de samfundsøkonomiske analyser, mens indtægter og udgifter, der ligger langt ude i fremtiden, har en meget lille værdi.

Tilsvarende har en udgift på 1.000 kr. om året i 50 år en nutidsværdi på 21.690 kr. med en diskonteringsrente på 4 pct. i 35 år og derefter 3 pct., mens samme udgift har en nutidsværdi på 50.000 kr. med en diskonteringsrente på 0 pct., dvs. mere end det dobbelte. Anvendes en diskonteringsrente på 0,1 pct., er nutidsværdien 48.747 kr.

**Tabel 6.7 Nutidsværdi af udgift på 1.000 kr. i 50 år**

	Diskonteringsrente		
	0 pct.	0,1 pct.	4 pct. i 35 år og 3 pct. næste 15 år
Nutidsværdi	50.000 kr.	48.747 kr.	21.690 kr.

Kilde: Egne beregninger

Det andet spørgsmål er, om alle værdier skal diskonteres og i givet fald med samme rente? Diskonteres værdien af irreversible skader, fx klimaændringer, betyder det, at værdien af fremtidige skader er mindre, end den er på det tidspunkt, den indtræffer. Det er meningsløst.

Brug af en høj diskonteringsrente medfører, at investeringer med en lille investeringsudgift, men store driftsudgifter og fremtidige skadevirkninger vil være mere fordelagtige end investeringer med store investeringsudgifter

og med små skadevirkninger i fremtiden, fx investeringer i tiltag, som mindsker de fremtidige klimapåvirkninger.

*Den anvendte diskonteringsrente er meget høj ift. det nuværende renteniveau. Samtidig giver det ikke mening at diskontere irreversible skader med en høj diskonteringsrente. Den bør sættes til 0,1 pct., som anbefalet af Nicholas Stern. Desuden bør tages hensyn til skader, der indtræffer efter 50 år.*

## 6.7 Der regnes med øget arbejdsudbud ved besparelser og ved lavere skatter og afgifter

Grundlæggende bygger cost-benefit analyserne på fuldkommen konkurrence og ligevægt, svarende til de makroøkonomiske modeller, der anvendes af Finansministeriet til at belyse den generelle økonomiske politik. Anvendelsen af generelle økonomiske ligevægtsmodeller er blevet diskuteret flere steder (Jesper Jespersen, 2017, Katarina Juselius, 2019 og Enhedslisten, 2018). Antagelserne i cost-benefit analyserne om øget arbejdsudbud pga. sparet transporttid og mindskede skatter og afgifter følger de generelle antagelser i den anvendte økonomiske teori. Ifølge den generelle ligevægtsteori vil et øget arbejdsudbud medføre, at der kommer flere jobs, idet lønnen vil falde pga. det øgede arbejdsudbud. Dvs. resultatet er en følge

af den anvendte teori og ikke udtryk for, at virkeligheden opfører sig sådan.

For en diskussion og kritik af antagelserne om, hvordan afgifter påvirker arbejdsudbud og af Finansministeriets beregningsmetoder ift. de makroøkonomiske modeller, henvises til FH, Fagbevægelsens Hovedorganisation (2019). Heri anbefales på langt sigt mere forskning i effekter af ændret beskatning og af ændrede offentlige udgifter og på kort sigt en mere ydmyg tilgang til adfærdseffekter, samt en mere konsekvent og fyldestgørende dokumentation af beregningerne og forudsætningerne bag.

### **Sparet transporttid medfører øget arbejdsudbud**

Det forudsættes i cost-benefit analyserne, at tidsbesparelser i trafikken for pendling og erhverv medfører et øget arbejdsudbud, og at den ekstra arbejdstid anvendes produktivt. Det kan diskuteres, om det er realistisk. Der er tale om meget små tidsbesparelser på typisk 3-6 minutter pr. tur. Samtidig er det danske arbejdsmarked karakteriseret ved faste arbejdstider, og i de fleste stillinger er der ikke betaling for mindre ændringer af arbejdstiden.

Det forekommer derfor som en højst urealistisk antagelse, at det skulle medføre, at mange tager ekstra jobs.

Derimod ses fx bort fra, at mindsket transporttid med en tilsvarende argumentation kan medføre at flere søger ekstra uddannelse, da det er lettere at komme til uddannelsesinstitutionen. Man vurderer alene effekten ift. arbejdsudbud, som har stor politisk bevågenhed, jf. diskussionen om Finansministeriets makroøkonomiske modeller.

### **Mindskede skatter og afgifter skaber øget arbejdsudbud**

Desuden medregner cost-benefit analyserne – som de makroøkonomiske modeller – at opkrævning af skatter og afgifter har en forvriddende effekt på økonomien, da øgede afgifter har en formindskende effekt på arbejdsudbuddet, og dermed har en negativ effekt på samfundsøkonomien.

Til gengæld ses bort fra, at de øgede afgifter kan bruges til øget offentligt forbrug eller erstatte andre skatter og afgifter, dvs. det

antages, at afgifterne opkræves, men pengene bruges ikke. For en nærmere beskrivelse af arbejdsudbudseffekter af sparet tid og mindskede skatter, henvises til Fosgerau, Mogens m.fl. (2015).

*Forudsætningerne om de dynamiske effekter af sparet transporttid og mindskede afgifter er baseret på den generelle ligevægtsteori og er diskutabel.*

## 7 Eksemplificeringen af effekten af ændrede værdisætninger

I dette kapitel belyses effekten for den beregnede nutidsværdi af, at værdisætningen af nogle af effekterne i cost-benefit analyserne ændres. Det gøres for at illustrere, hvor følsomme beregningerne er bl.a. ift. tidsværdier og CO<sub>2</sub> pris. Der er taget udgangspunkt i Vejdirektoratets beregning af den samfundsøkonomiske værdi af forlængelse af Hillerødmotorvejen (Vejdirektoratet, 2018) og i Trafikstyrelsens beregning for en ny bane København - Ringsted (Trafikstyrelsen, 2009), som begge er omtalt i kapitel 4.

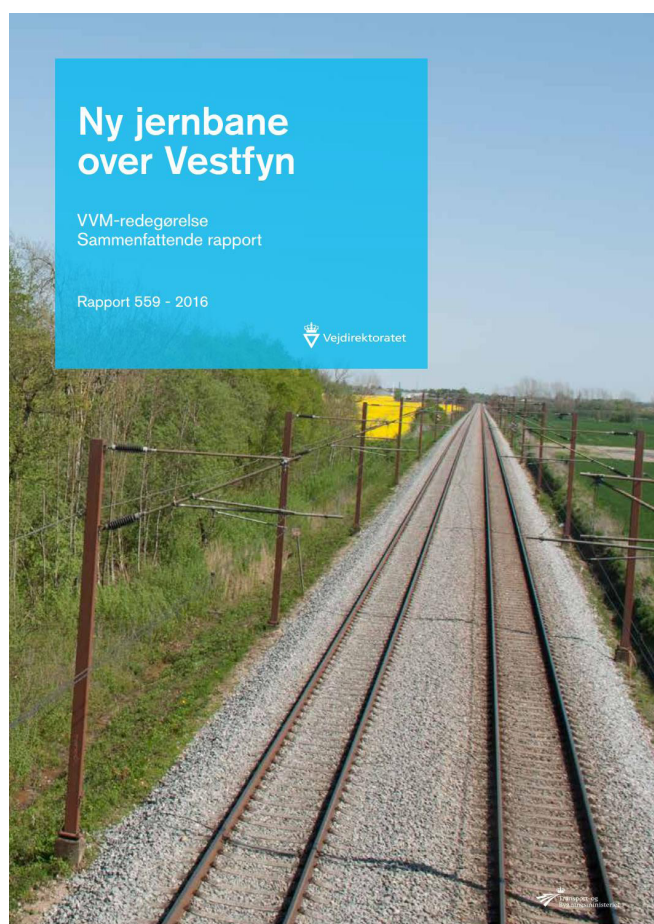
### 7.1 Betydningen af lavere værdi af tid

Forlængelse af Hillerødmotorvejen giver i Vejdirektoratets beregning en nutidsværdi på 2.995 mio. ved udbygning til motorvej med 4 spor og nødspor og 2.191 mio. kr. ved en udbygning til en motortrafikvej med 4 spor. Det svarer til en intern rente på henholdsvis 12 og 20 pct., jf. søjle 1 og 2 i tabel 7.1.

Som nævnt er prissætningen af tidsværdier helt afgørende for projekternes samfundsøkonomi. I den alternative beregning antages, at værdien af et sparet minut kun er det halve

Da beregningerne er fra forskellige tidspunkter, er der forskel på de anvendte værdisætninger og diskonteringsrente i beregningerne. Nutidsværdi og intern rente kan således ikke direkte sammenlignes mellem de to projekter. De valgte værdier i de alternative beregninger er sat for at vise usikkerhederne i beregningerne, men afspejler samtidig et niveau, der kan være realistisk.

af det af Vejdirektoratet forudsatte, fordi der kun er tale om ganske små besparelser på under 5 minutter for de fleste bilister. Halveringen af tidsværdien er valgt som et eksempel. En halvering af tidsværdien betyder, at den samfundsøkonomiske værdi af Hillerødmotorvejens forlængelse halveres. Ved en forlængelse med en motorvej falder den samfundsøkonomiske værdi med 58 pct. til 1.246 mio. kr., mens den ved forlængelse med en motortrafikvej falder med 45 pct. til 1.215 mia. kr., jf. søjle 4 og 5 i tabel 7.1.



## 7.1 Samfundsøkonomi Forlængelse af Hillerødmotorvejen 2018

Mio. kr. 2018 priser	Oprindelig beregning		Ændret tidsværdi			Ændret tidsværdi, diskontering af irreversible skade og dynamiske effekter		
	Motor-vej	Motor-trafikvej	Ændret prissætning <sup>g1)</sup>	Ændret Motor-vej	Ændret Motor-Trafikvej	Ændret prissætning <sup>1)</sup>	Ændret Motor-vej	Ændret Motor-Trafikvej
<i>Anlægsomkostninger (inkl. 30 pct. tillæg)</i>	-910	-270		-910	-270		-910	-270
* Anlægsomkostninger	-1.082	-321	1	-1082	-321	1	-1.082	-321
* Restværdi	172	51	1	172	51	1	172	51
<i>Drift og vedligeholdelse</i>	-61	-7	1	-61	-7	1	-61	-7
<i>Trafikant-effekt</i>	3.319	1.948		1531	957		1531	957
* Tidsgevinst	3.577	1.984	0,5	1789	992	0,5	1789	992
*Tidsgevinst, gods	18	13	1	18	13	1	18	13
* Kørselsomkostninger	-276	-48	1	-276	-48	1	-276	-48
<i>Gener i anlægsperiode</i>	-86	-30	0,5	-43	-15	0,5	-43	-15
<i>Eksterne effekter</i>	26	48		26	49		-228	-2
* Uheld	124	96	1	124	96	2	248	192
* Støj	22	-11	1	22	-11	2	44	-22
* Luftforurening	-50	-11	1	-50	-11	2	-100	-22
* Klima (CO <sub>2</sub> )	-70	-25	1	-70	-25	6	-420	-150
<i>Øvrige konsekvenser</i>	707	502		703	501		0	0
* Afgiftskonsekvenser	524	358	1	524	358	0	0	0
* Arbejdsudbudsforvridning	-62	3	1	-62	3	0	0	0
* Arbejdsudbudsgevinster	241	140	1	241	140	0	0	0
<b>Nutidsværdi</b>	<b>2.995</b>	<b>2.191</b>		<b>1.246</b>	<b>1.215</b>		<b>289</b>	<b>663</b>
<b>Fald i nutidsværdi</b>				<b>1.749</b>	<b>976</b>		<b>2.706</b>	<b>1.528</b>
<b>Fald i nutidsværdi pct.<sup>2)</sup></b>				<b>58%</b>	<b>45%</b>		<b>90%</b>	<b>70%</b>
<b>Intern rente</b>	<b>12%</b>	<b>20%</b>						

Anm.: Beregninger foretaget ud fra tallene i millioner kr. i Vejdirektoratets rapport fra 2018.

1) Den faktor, værdien er multipliceret med

2) Bemærk, det er IKKE den interne rente af projektet

Kilde: Vejdirektoratet, 2018 og egne beregninger



Der er foretaget en tilsvarende beregning for en ny jernbane København - Ringsted. Her er dels beregnet samfundsøkonomien for bygning af et 5. spor og dels for bygning af en ny jernbane på strækningen, jf. kapitel 4.

Bygning af et 5. spor på strækningen giver ifølge Banedanmarks beregninger en nutidsværdi på -1.142 mio. kr., mens en ny bane giver en nutidsværdi på 2.462 mio. kr. (ved en anvendt diskonteringsrente på 5 pct.). Det svarer til en

intern rente på henholdsvis 3,3 pct. og 6,2 pct.

Halveres værdien af tidsbesparelsen som eksempel bliver nutidsværdien negativ for begge projekter (jf. søjle 4 og 5 i tabellen), idet nybygning giver den dårligste økonomi. Udbygning med et 5. spor medfører en nutidsværdi på -2.168 mio. kr., svarende til et fald på 90 pct. ift. Banestyrelsens beregning, mens en nybygningsløsning medfører en nutidsværdi på -2.263 mio. kr., svarende til et fald på 192 pct.

**Tabel 7.2 Samfundsøkonomi for Bane København – Ringsted 2009**

Mio. kr. 2009 priser	Oprindelig beregning		Ændret tidsværdi			Ændret tidsværdi, diskontering af irreversible skade og dynamiske effekter		
	5. spor	Nybyg- ning	Ændret pris- sætning	5. spor	Nybyg- ning	Ændret pris- sætning	5. spor	Nybyg- ning
Det offentlige	-2.796	-6.639	1	-2.796	-6.639	1	-2.796	-6.639
Togpassagerer, tidsværdi	1.593	8.163	0,5	797	4.082	0,5	797	4.082
Jernbanegods	49	105	1	49	105	1	49	105
Bilister, tidsværdi	456	1.287	0,5	228	644	0,5	228	644
Biltrafik, uheld	58	257	1	58	257	2	116	514
Støj	107	681	1	107	681	2	214	1.362
Luftforurening	2	21	1	2	21	2	4	42
Klima	2	26	1	2	26	6	12	156
Eksterne gener i anlægsperiode vej	-26	-2	1	-26	-2	1	-26	-2
Skatte- forvriddningstab	-587	-1.437	1	-587	-1.437	0	0	0
<b>Nettonutidsværdi</b>	<b>-1.142</b>	<b>2.462</b>		<b>-2.167</b>	<b>-2.263</b>		<b>-1.403</b>	<b>263</b>
<b>Fald i nutidsværdi</b>				<b>1.025</b>	<b>4.725</b>		<b>261</b>	<b>2.199</b>
<b>Fald i nutidsværdi, pct.</b>				<b>90%</b>	<b>192%</b>		<b>23%</b>	<b>89%</b>
<b>Intern rente</b>	<b>3,3%</b>	<b>6,2%</b>						

Anm.: Beregninger foretaget ud fra tallene i millioner kr. i Trafikstyrelsens rapport fra 2009  
Diskonteringsrente 5 pct.

- 1) Den faktor værdien er multipliceret med
  - 2) Bemærk, det er IKKE den interne rente af projektet
- Kilde: Trafikstyrelsen, 2009 og egne beregninger

## 7.2 Betydningen af ændret rejsetidsværdi kombineret med ændret værdi af de eksterne påvirkninger

I den følgende alternative beregning kombineres en halvering af prisen på tid med en fordobling af prisen på uheld, støj og luftforurening samt en seksdobling af prisen på klimabelastningen. Fordobling af prisen på uheld, støj og luftforurening kan også fortolkes som, at værdisætningen af faktorerne uheld mv. opretholdes, men kun diskonteres med 0,1 pct., dvs. den fremtidige skadesværdi kun reduceres lidt ift. værdien i dag. Seksdobling af prisen på klimabelastning kan fortolkes som en tredobling af prisen på klimapåvirkningen, samtidig med, at effekten kun diskonteres med 0,1 pct. En tredobling af CO<sub>2</sub> prisen vil groft tilnærmet svare til den pris på 1.000 kr. pr. tons CO<sub>2</sub>, som Energistyrelsen anbefaler ved usikkerhedsberegning af projekter, hvor CO<sub>2</sub> har stor betydning.

Desuden er i den alternative beregning set bort fra forvriddningseffekter af skatter samt fra øget beskæftigelse pga. sparet transporttid, da effekterne er et resultat af den anvendte ligevægtsteori.

I denne beregning har projekterne om udvidelse af Hillerød motorvejen en lille samfundsøkonomisk nutidsværdi. Den samfundsøkonomiske gevinst er kun henholdsvis 10 og 30 pct. af den af Trafikstyrelsen beregnede, og den mindste udbygning til motortrafikvej giver den største gevinst, jf. tabellen 7.1, kolonne 7 og 8.

I København - Ringsted eksemplet har 5. spor løsningen i den nye beregning stadig en negativ nutidsværdi, mens udbygningsalternativet har en lille positiv nutidsværdi, jf. tabellen 7.2, kolonne 7 og 8. Nutidsværdien for 5. spor løsningen er faldet med 23 pct., mens nutidsværdien for udbygningsalternativet er

faldet med 89 pct.

Projekternes rentabilitet er således helt afhængig af den anvendte værdisætning. Det ses desuden, at det projekt, der er mest rentabelt for henholdsvis Hillerød motorvejen og jernbanen København - Ringsted, skifter, afhængig af de anvendte forudsætninger. Det er derfor vigtigt at sikre projektets robusthed ved at foretage flere beregninger med alternative forudsætninger. I de usikkerhedsvurderinger, der udføres af Vejdirektoratet og BaneDanmark, ændres typisk kun en faktor ad gangen, dvs. effekten af, at flere faktorer ændres samtidigt, ikke vurderes.

Projektet om forlængelse af Hillerød motorvejen øger desuden klimapåvirkningen fra trafikken. Projekter, som i strid med regeringens målsætning øger klimabelastningen, bør suppleres med tiltag, der som minimum neutraliserer klimapåvirkningen fra projektet.

*Eksemplerne for forlængelse af Hillerød motorvejen og udbygning af jernbanen København - Ringsted viser, hvor følsomme cost-benefit beregningerne er af ændrede værdisætninger. Under hensyn til usikkerheden ved prissætningerne bør der gennemføres beregninger med forskellige forudsætninger, så usikkerhederne belyses. I tilfælde hvor nogle effekter af et projekt går mod politisk vedtagne målsætninger, fx klimapåvirkning, bør projektet suppleres med tiltag, der som minimum neutraliserer effekterne.*

*Beslutninger om trafikinvesteringen bør pga. usikkerhederne i cost-benefit analyser begrundes i ønskerne til det fremtidige transportsystem og ikke i snævre økonomiske beregninger.*

## 8 Alternativer til Cost-benefit analyser

### 8.1 Cost-benefit analyser er mest velegnede til at sammenligne ensartede projekter

Teoretisk anses cost-benefit analyser for at være i stand at sammenligne effekten af projekter inden for forskellige områder. Det forudsætter som nævnt bl.a., at alle effekter er medtaget og er prissat korrekt. Samt at projekterne er marginale, dvs. ikke påvirker priser eller præferencer. Da det aldrig er tilfældet for store infrastrukturprojekter, er cost-benefit analyser mest velegnede til at sammenligne meget ensartede projekter, hvor det er de samme typer effekter, der optræder, og variationen mellem effekterne i projekterne er små.

Fejlkilderne vil normalt være ret små, hvis man fx sammenligner to forskellige linjeføringer af en ny vej. Som det fremgår af denne rapport, er fejlkilderne store, hvis man sammenligner forskellige typer trafikprojekter. Sammenlignes projekter inden for forskellige sektorer, bliver fejlkilderne endnu større, så vurderingerne ikke giver mening.

*Cost-benefit analyser er velegnede til at sammenligne ensartede projekter, fx to forskellige linjeføringer af en vej.*

### 8.2 Bæredygtig transportplanlægning

Der er behov for, at trafikken bliver bæredygtig og understøtter samfundets økonomiske, sociale og miljømæssige mål. Det forudsætter en helhedsplanlægning. Det kræver en anden type transportplanlægning end den, der fremkommer ved at vurdere transportinvesteringerne ud fra den enkelte trafikinvesterings rentabilitet. Det kan ske vha. scenarieplanlægning med mål for mobilitet samt for klima- og miljøbelastning.

Trængslen på vejnettet er udtryk for en kamp om arealer, og mange steder i byerne er det ikke muligt at udvide vejnettet uden at ændre hele kvarterer. Samtidig belaster de store trafikmængder på vejnettet byerne og det åbne land med støj og forurening. Det er derfor hensigtsmæssigt også at erstatte ideen om, at der alle steder på alle tider kan køres med den maksimale tilladte hastighed, såkaldt frit flow. Det er fx helt urealistisk i bycentre. Det er derfor hensigtsmæssigt i stedet at benytte begrebet "rimelig rejsetid", som afspejler, hvad man kan forvente af rejsetiden, fx en længere rejsetid i bycentre pga. køkørsel, og samtidigt lægge vægt på en forudsigelig rejsetid.

En bæredygtig transportplanlægning vil kræve, at kørselsomfanget mindskes for at sikre en rimelig rejsetid. Det kan ske på mange måder, bl.a. ved at understøtte hjemmearbejdspladser, videomøder og anden internetbaseret kommunikation.

Samtidig er der behov for, at flere ture foretages ved gang og cykling samt med kollektiv transport.

Det mindsker miljøbelastningen, giver øget motion og mindsker behovet for vejareal. Hvis vejareal frigøres, vil det kunne anvendes til andre formål som lege- og opholdsrum, som det allerede sker nogle steder. Det kan bidrage til at sikre byer, hvor mennesker gerne vil bo (Liveable cities).

Den hidtidige transportudvikling er baseret på biltransport, som har medført et spredt bosætningsmønster. Der er derfor også behov for en ny arealanvendelse, der understøtter muligheden for kollektiv transport, cykel og gang, og som gør byrummet anvendeligt til andet end trafik.

Desuden skal den teknologiske udvikling sikre energieffektivitet og anvendelse af bæredygtige brændstoffer, både i personbiler, lastbiler og busser.

Det er afgørende, at planlægning af bæredygtig mobilitet sikrer sammenhæng mellem transportformerne, og tiltag og effekter inddrages uafhængig af, om det er et statsligt, et regionalt eller et kommunalt ansvarsområde. Fx vil udbygning af det statslige vejnet kunne

øge trafikken i byerne på det kommunale vejnet, hvor det er svært at udvide pladsen til biler, og hvor generne af øget biltrafik er store. Tilsvarende vil en stigning i antal togpassagerer medfører behov for mere kapacitet i den regionale og lokale bustrafik.

Forskellen på den traditionelle transportplanlægning og bæredygtig mobilitet kan illustreres ved figur 8.1.

**Figur 8.1 Bæredygtig trafikplanlægning sammenlignet med konventionel trafikplanlægning**

Konventionel trafikplanlægning	Bæredygtig trafikplanlægning
Fremskrivning af trafikken	Visioner om byer og miljø
Vægt på national og regional trafik	Vægt på det lokale miljø
Vægt på bilister	Vægt på alsidig brug af byrummet
Vægt på biltrafik og jernbaner	Vægt på alle trafikformer i et hierarki efter miljø- og klimabelastning
Transport afledt af efterspørgsel	Transport både værdi i sig selv (bl.a. oplevelser og motion) og afledt af efterspørgsel
Trafikmodel tilgang	Scenarietilgang
Økonomisk vurdering	Multikriterieanalyse
Minimalisering af rejsetid	Vægt på rimelig rejsetid <sup>1)</sup> og sikkerhed for rejsetid

1) Da frit flow er urealistisk som målestok for rejsetid, er det mere relevant at basere trafikplanlægningen på "rimelig rejsetid" og vægt på forudsigelighed

Kilde: Inspireret af David Banister 2008, Sustainable mobility paradigm, i Transport Policy 15, 2008 s. 73-80

*Der er behov for en anden type planlægning af tiltag på trafikområdet. En scenarieplanlægning med mål for mobilitet*

*samt klima- og miljøbelastning vil kunne sikre færre gener fra trafikken og behagelige byer at bo i (livable cities).*

## 8.2.1 Principper for en Masterplan for mobilitet, klima og miljø

I dette afsnit skitseres det mulige indhold i en Masterplan for mobilitet, klima og miljø. En masterplan skal, samtidig med at den nødvendige mobilitet opretholdes, mindske trafikens klima- og miljøpåvirkninger, og samtidig understøtte det sociale liv i byområder og mulighederne for fysisk bevægelse/motion.

En plan skal baseres på politiske mål for mobilitet, klima- og miljøpåvirkning, ulykker mv. For vejnettet kan det fx vedrøre kapacitet og rimelig rejsetid for bil- og lastbiltrafikken samt mål for reduktion af antal ulykker. For kollektiv trafik kan det bl.a. omfatte tilgængelighed til den kollektive trafik samt frekvens og kapacitet for busser og tog. Ift. rejsetid skal man ikke alene fokusere på tidsbesparelse. Rejsetiden med kollektiv trafik er ofte længere, men til gengæld kan den rejsende udnytte tiden til at arbejde, læse eller andet.

Trafikkens CO<sub>2</sub> udledninger skal holde sig inden for Parisaftalens mål, dvs. de kumulerede CO<sub>2</sub> emissioner fra trafikken ikke er højere end, at det samlede aftalte CO<sub>2</sub> budget frem til 2050 kan realiseres. Parisaftalens mål er indtil videre todelt: Temperaturen skal holdes "væsentligt under 2°C" stigning, men der tilstræbes max. 1,5°C stigning. Den aktuelle forskning i klimaændringer understreget dog vigtigheden af at nå 1,5°C målet.

Der skal desuden opstilles pejlemærker for trafikens klima- og miljøpåvirkning undervejs mod 2050. Er nulemissionsbiler en del af klimaplanen, skal der opstilles konkrete virkemidler for at sikre, at de indføres i det nødvendige omfang. Der er behov for en samlet plan for hele landet og delplaner for regionale områder, bl.a. de største byer med tilhørende pendlingsoplande/arbejdskraftområder.

Det er ikke muligt at omlægge transportsystemet fra den ene dag til den anden. Dels vil en udbygning af infrastrukturen for den kollektive trafik kræve langsigtede investeringer, og dels skal den eksisterende bilpark mindskes og omlægges, så trafikken bliver CO<sub>2</sub> neutral i et realistisk tempo. Et ændret transportsystem kræver derfor en langsigtet planlægning.

I øjeblikket udarbejder Transport- og Boligministeriet kun planer for den statslige infrastruktur, mens kommuner udarbejder planer for den lokale infrastruktur. Det betyder bl.a., at de lokale myndigheder kun inddrages i begrænset omfang i analyser af motorvejsudbygninger. Effekten for det omliggende vejnet og bycentre, samt alternativer og afhjælpende foranstaltninger behandles derfor ikke grundigt. En Masterplan bør omfatte alle relevante dele af trafiksystemet, uanset ejerskab.

En Masterplan for mobilitet, klima og miljø bør bl.a. omfatte følgende områder:

- Trafikkens miljø- og klimapåvirkning
- Rimelig rejsetid
- Anvendelsen af kollektiv trafik, cykling og gang
- Lokaliseringspolitik
- Ulykker og personskader

Der er gennem tiderne udarbejdet masterplaner af forskellig karakter. Til illustration af betydningen af masterplaner kan nævnes resultatet fra henholdsvis Infrastrukturkommissionen fra 2008 og Trængselskommissionen fra 2013. De to kommissioner skulle foretage en mere sammenhængende analyse af de trafikale udfordringer på tværs af trafikformer i henholdsvis hele landet og i Hovedstadsområdet. Kommissionernes

rapporter demonstrerer tydeligt, at løsninger bliver nogle andre, når transportplanlægningen baseres på tværgående helhedsanalyse af udfordringerne og ikke kun på analyse af enkeltstrækninger.

*Der bør udarbejdes en Masterplan for mobilitet, klima og miljø med konkrete mål. Der bør samtidig opstilles en overordnet plan for hele landet og delplaner for de største byer og pendlingsområder.*

### 8.3 Vurderinger af alternativer til vejudbygning

Under hensyn til behovet for at mindske biltrafikken pga. dens konsekvenser for bymiljø, miljø og klimapåvirkning, bør det i forbindelse med alle overvejelser om vejudbygninger overvejes, om vejudbygningen kan erstattes af andre tiltag. Med inspiration fra den svenske firetrins-model kan behovet for en vejudvidelse/

en ny vej vurderes, se figur 8.2. Det er en mere enkel model til at vurdere nødvendigheden af vejinfrastruktur end ovenstående forslag til en Masterplan, og kan fx anvendes ved mindre vejudbygninger, bl.a. af kommunerne. Modellen anvender samme tankegang som ovenstående plan, blot med en forenklet tilgang.

**Figur 8.2 Firetrins modellen for alternativer til vejudbygning**

1.	Tiltag som påvirker efterspørgslen efter transport og valg af transportmiddel
2.	Tiltag som optimerer udnyttelse af vejkapaciteten
3.	Tiltag som forbedrer den eksisterende vej
4.	Udbygning af vejen eller anlæg af ny vej

I første led vurderes, om efterspørgslen efter transport på en given strækning kan mindskes, eller om anvendelsen af andre transportmidler end bil, fx cykel eller kollektiv transport, kan øges. Efterspørgslen efter transport kan fx mindskes ved øget anvendelse af ændret lokalisering af virksomheder eller boliger, hjemmearbejdspladser, videokonferencer eller fjernundervisning. Ændret transportmiddelvalg kan fx ske ved udbygning med cykelstier, ved forbedring af den kollektive trafikbetjening eller ved øget brug af elcykler, der kan mindske antallet af bilture på under ca. 15 km.

I andet led vurderes, om øget anvendelse af intelligente transportsystemer (ITS) - bl.a. dynamisk trafikregulering,

variabel hastighedsregulering, dynamisk anbefaling af alternative ruter ved trængsel, elektronisk P-pladsanvisning - kan mindske trafikmængderne og forbedre trafikafviklingen på en given vejstrækning.

I tredje led vurderes, om mindre tiltag som ændring af kryds, rundkørsler mv. kan forbedre fremkommelighed og trafiksikkerhed.

I sidste led vurderes udbygning af vejen eller anlæg af en ny vej. Det er det dyreste tiltag og bør være det sidste alternativ.

*Ved mindre vejudbygninger i kommunerne bør muligheder for alternativer til infrastrukturudbygning vurderes, før der foretages investeringer i trafik anlæg.*

## 8.4 Kompenserende tiltag ved infrastruktur, som øger biltrafik og klimapåvirkning

I forbindelse med anlæg og udbygning med nye veje vil trafikken og klimapåvirkningen, som vist ovenfor, stige. Det kan på helt kort sigt – indtil der er vedtaget mere omfattende indsatser – kunne modvirkes ved i forbindelse med enhver vejudbygning at vedtage kompenserende tiltag, så en stigning i klimapåvirkningen og biltrafikken, følges af tiltag, som kompenserer herfor, fx udbygge toget eller bustrafikken eller indføre kørselsafgifter.

Det princip kendes allerede nu i forbindelse med truede dyre- og plantearter, hvor der er krav om

kompeniserende foranstaltninger, så biodiversiteten ikke mindskes.

Et sådant krav vil ikke fjerne de grundlæggende udfordringer om klima- og miljøvenlig trafik, men vil som kortsigtet strategi tydeliggøre konsekvenserne af vejudbygninger og samtidig modvirke de øgede skader for klima, ulykker mv.

*Krav om kompenserende tiltag ved øget klimapåvirkning eller øget trafik vil på kort sigt kunne sikre, at trafikens gener ikke vokser yderligere.*



## Bilag 1 OECD analyse af indførelse af førerløse biler.

OECD (2015) har analyseret to alternativer:

- I "TaxiBots"-alternativet anvendes førerløse biler, der kan samle flere passagerer op simultant, idet systemet kombineres med et højklasset kollektivt trafiksystem.
- I "AutoVots"-alternativet anvendes førerløse biler, der kører den enkelte passager direkte til bestemmelsesstedet. Der er ikke et højklasset kollektivt trafiksystem i alternativet.

Begge alternativer kan dække dagens mobilitet med færre biler. "TaxiBots" kan levere det nuværende niveau for mobilitet med blot 10 pct. af det nuværende antal biler. I myldretiden vil der være behov for 35 pct. af det aktuelle antal biler, hvis ikke myldretiden gøres længere. "AutoVots" kræver 20 pct. af det aktuelle antal biler og i myldretiden 50 pct. Resultatet er, at behovet for gadeparkering vil blive reduceret, hvilket vil frigive 1,5 mio. m<sup>2</sup> svarende til 20 pct. af vejarealet ("TaxiBots"). Kørte kilometer (trafikarbejdet) vil stige 6 pct. i "TaxiBots" scenariet og 89 pct. i "AutoVots"-scenariet. Det vil derfor medføre øgede miljøeffekter fra trafikken. Skal bilerne være elektriske, er der behov for 2 pct. ekstra biler i "TaxiBots"-scenariet til at tillade opladning og reduceret rækkevidde. Det ligger implicit i studiet, at førerløse biler vil fortsætte tendensen til, at biler ikke ejes, men deles. I en situation, hvor delte førerløse biler tager andre passagerer med undervejs, er grænsen mellem individuel kørsel og kollektiv kørsel flydende.

Kilde: OECD (2015). Urban Mobility System Upgrade: How shared self-driving cars could change city traffic:



## Referencer

- Banedanmark 2019: [https://www.bane.dk/da/Borger/Baneprojekter/Koebenhavn\\_Ringsted](https://www.bane.dk/da/Borger/Baneprojekter/Koebenhavn_Ringsted)
- Banister, David, 2008: Sustainable mobility paradigm, i Transport Policy 15, 2008 s. 73-80
- Center for Transport Analytics, DTU Transport, 2019: Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser, version 1-91. <https://www.cta.man.dtu.dk/modelbibliotek/teresa/transportoekonomiske-enhedspriser>
- De Økonomiske Råd, 2016: Økonomi og miljø 2016
- DI Indsigt, 2017: Kollektiv trafik er en god forretning – især for bilisterne
- Energistyrelsen, 2018 A: BASISFREMSKRIVNING 2018 Energi- og klimafremskrivning til 2030 under fravær af nye tiltag. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/basisfremskrivning\\_2018.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/basisfremskrivning_2018.pdf)
- Energistyrelsen, 2018 B: Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner
- Enhedslisten, 2018: Den politiske regnemaskine
- FH, Fagbevægelsens Hovedorganisation, 2019: Regneregler Bedre balance og mere åbenhed
- Finansministeriet, 2018: Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente
- Fosgerau, Mogens og Pilegaard, Ninette, 2015: Arbejdsudbudseffekter på transportområdet, DTU Transport. [www.cta.man.dtu.dk/-/media/Centre/Modelcenter/modeller-og-publikationer/Arbejdsudbudseffekter-paa-transportomraadet-notat-18.ashx?la=da&hash=2BEE1B199181682E1FA7CB891D4FCA05E0824A64](http://www.cta.man.dtu.dk/-/media/Centre/Modelcenter/modeller-og-publikationer/Arbejdsudbudseffekter-paa-transportomraadet-notat-18.ashx?la=da&hash=2BEE1B199181682E1FA7CB891D4FCA05E0824A64)
- Hauch, Jens og Hørnlück, Sebastian, 2018: Danske investeringer i infrastruktur kan og bør prioriteres bedre, Kraka analyse. [http://kraka.org/analyse/danske\\_investeringer\\_i\\_infrastruktur\\_kan\\_og\\_boer\\_prioriteres\\_bedre](http://kraka.org/analyse/danske_investeringer_i_infrastruktur_kan_og_boer_prioriteres_bedre)
- Infrastrukturkommissionen, 2008: Danmarks transportinfrastruktur 2030 – betænkning fra Infrastrukturkommissionen. <https://www.trm.dk/da/publikationer/2008/infrastrukturkommissionens-betaenkning>
- Jespersen, Jesper, 2017: Er Finansministeriets regnemodel troværdig? Jespersen, Jesper, 2018: Er Finansministeriets regnemodel troværdig? Finans Debat. <https://finans.dk/debat/ECE9395839/er-finansministeriets-regnemodel-trovaerdig/?ctxref=ext>
- Juselius, Katarina, 2019: Økonomi og virkelighed, Informations forlag
- Miljøstyrelsen 2019: Kortlægning af støj og handlingsplaner. <https://mst.dk/luft-stoej/stoej/kortlaegning-af-stoej-og-handlingsplaner/>
- OECD, 2015: Urban Mobility System Upgrade: How shared self-driving cars could change city traffic. [https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb\\_self-drivingcars.pdf](https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf)
- Ruter, 2014: Ruters samfunnsregnskap 2012, Ruter rapport 2014:6. [https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruter-rapporter/2014/6-2014\\_ruters\\_samfunnsregns-kap\\_2012.pdf](https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruter-rapporter/2014/6-2014_ruters_samfunnsregns-kap_2012.pdf)
- Socialdemokratiet, Radikale Venstre, SF og Enhedslisten, 2019: Retfærdig retning for Danmark. Politisk forståelse mellem Socialdemokratiet, Radikale Venstre, SF og Enhedslisten. <https://www.socialdemokratiet.dk/media/8582/retfaerdig-retning-for-danmark.pdf>
- Stern, Nicholas, 2006; The Economics of Climate Change: The Stern Review
- Trafikstyrelsen, 2009: Samfundsøkonomisk analyse Forudsætninger og resultater for analyse af København-Ringsted løsningsforslag
- Transportministeriet, 2015: Manual for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet – Anvendt metode og praksis i Transportministeriet. <https://www.trm.dk/da/publikationer/2015/manual-for-samfundsoekonomisk-analyse-paa-transportomraadet>
- Trængselskommissionen, 2013: Mobilitet og fremkommelighed i Hovedstaden
- Vejdirektoratet, 2018: VVM undersøgelse af Hillerød motorvejens forlængelse
- Vejdirektoratet 2019 A: Nøgletal om vejtransport. <https://www.vejdirektoratet.dk/>
- Vejdirektoratet 2019 B: Fremtidens veje. <https://www.vejdirektoratet.dk/side/fremtidens-veje>
- Vejdirektoratet, 2019 C: Opgørelse af trængslen på vejene, 1-4-2019. [https://www.vejdirektoratet.dk/api/drupal/sites/default/files/2019-04/opgorelse\\_af\\_traengsel.pdf](https://www.vejdirektoratet.dk/api/drupal/sites/default/files/2019-04/opgorelse_af_traengsel.pdf)
- Vejdirektoratet, 2019 B: Nøgletal om vejtransport. [www.vejdirektoratet.dk](http://www.vejdirektoratet.dk)

# ER COST-BENEFIT BEREGNINGER DEN BEDSTE METODE TIL AT VURDERE TRAFIKINVESTINGER

1. udgave, november 2019

Forfatter: trafikøkonom Johan Nielsen

Fotos: Johan Nielsen, foto s. 46: Sergio Souza

Redaktion: Christian Ege, seniorkonsulent, Rådet for Grøn Omstilling

Layout: Anja Thye Storgaard

ISBN nr. 97887-93630-17-8

Kun udgivet elektronisk

Med støtte fra Energifonden

Citering, kopiering og anden anvendelse kan frit foretages med kildeangivelse

Rådet for Grøn Omstilling,

Kompagnistræde 22, 3., 1208 København K

Tlf. 33150977

mail: [info@rgo.dk](mailto:info@rgo.dk)

[www.rgo.dk](http://www.rgo.dk)



RÅDET FOR  
**GRØN OMSTILLING**