

TRANSPORTØKONOMISKE ENHEDSPRISER FOR CYKLING

INDHOLD

1	Forord og indledning	1
2	Metode	2
2.1	Overordnet metodebeskrivelse	2
2.2	Sundhedseffekter	2
2.3	Uheldsomkostninger	6
2.4	Klimaforandringer	9
3	Data og kilder	9
3.1	Sundhedseffekter	9
3.2	Uheldsomkostninger	9
3.3	Klimaforandringer	17
4	Resultater	18
4.1	Sundhedseffekter	18
4.2	Uheldsomkostninger	20
4.3	Klimaforandringer	24
4.4	Transportøkonomiske enhedspriser	25

1 Forord og indledning

Transport- og Boligministeriet har iværksat en opdatering af de transportøkonomiske enhedspriser for cykling, og COWI er valgt som konsulent til at gennemføre opdateringen.

Opdateringen omfatter

PROJEKTNR.

A123240

DOKUMENTNR.

02

VERSION

6

UDGIVELSESDATO

14-9-2020

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

svtj, nan, jjd

KONTROLLERET

olek

GODKENDT

olek

- > Beregnede sundhedseffekter af cykling, opdelt på almindelige cykler og elcykler, samt på gennemsnitlige effekter og marginale effekter
- > Beregnede uheldsomkostninger specifikt for cykling, der omfatter mørketallet. Omkostninger opdeles på almindelige cykler og elcykler og på lettere tilskadekomne, alvorligt tilskadekomne og dræbte
- > Beregnede omkostninger ved klimaforandringer forbundet med elforbrug på elcykler

Der er set bort fra følgende effekter af cykling:

- > Køretøjsomkostninger
- > Luftforurening
- > Støj
- > Trængsel
- > Infrastrukturomkostninger

Arbejdet er afrapporteret i nærværende tekniske dokumentationsnotat og i et regneark, der indeholder de transportøkonomiske enhedspriser.

Nærværende dokumentationsnotat indeholder en teknisk beskrivelse af resultater, metode, data og kilder anvendt til beregningen af de transportøkonomiske enhedspriser for cykling. I det efterfølgende beskrives først de anvendte metoder. Dernæst beskrives i kapitel 3 de anvendte data og kilder. Til sidst præsenteres resultaterne i kapitel 4.

2 Metode

2.1 Overordnet metodebeskrivelse

De transportøkonomiske enhedspriser er beregnet ud fra et desk study, hvor vi har indsamlet og analyseret litteratur og gennemført analyser af effekter af trafikuheld ved hjælp af registerdata fra Danmarks Statistik.

2.2 Sundhedseffekter

Med sundhedseffekter menes den gavnlige effekt som cykling som motion har på personers sundhed.

Sundhedseffekterne ved cykling er analyseret i en række trin. Først gennemførte vi en ekspertworkshop. Dernæst indsamlede og analyserede vi relevant litteratur. Til sidst kombinerede vi resultater fra litteraturen med data fra Transportvaneundersøgelsen og forskellige operationelle antagelser for at beregne sundhedseffekter pr. km cykling.

Ekspertworkshop

Analysen af sundhedseffekter begyndte med en ekspertworkshop med følgende deltagere:

- > Thomas Christian Jensen, Danmarks Tekniske Universitet
- > Jens Troelsen, Syddansk Universitet
- > Mette Møller, Danmarks Tekniske Universitet
- > Christina Bjørk Petersen, Friluftsrådet

Ved workshoppen gav eksperterne deres vurdering af sundhedseffekter, der er relevante at analysere i forbindelse med cykling. Som opfølgning på workshoppen indsendte eksperterne et forslag til en liste med relevant forskningslitteratur og undersøgelser, der beskriver sundhedseffekterne ved cykling.

Indsamling og analyse af litteratur

Listen over artikler, hvilke sygdomme de analyserer og hvilke niveauer af motion, de analyserer, er vist i Tabel 2-1. Kolonnen RR angiver effekten på risikoen for at blive ramt af forskellige sygdomme (RR betyder *Relative Risk*) og angiver forskellen i risiko mellem to veldefinerede niveauer af fysisk aktivitet. For eksempel er risikoen for at blive ramt af iskæmisk hjertesygdom, hvis man er inaktiv ca. 71 % højere, end hvis man er tilstrækkeligt aktiv.

Tabel 2-1 Liste over sygdomme, som er analyseret i litteraturen i forhold til effekten af fysisk aktivitet eller cykling

Sygdomme	Type af cyklist/motionist	RR
Holm et al. 2012		
Iskæmisk hjertesygdom	Inaktiv (<30 min aktivitet dagligt) vs. tilstrækkeligt aktive (>60 min aktivitet dagligt)	1,71
Iskæmiske stroke	Inaktiv (<30 min aktivitet dagligt) vs. tilstrækkeligt aktive (>60 min aktivitet dagligt)	1,53
Type 2 diabetes	Inaktiv (<30 min aktivitet dagligt) vs. tilstrækkeligt aktive (>60 min aktivitet dagligt)	1,45
Brystkræft	Inaktiv (<30 min aktivitet dagligt) vs. tilstrækkeligt aktive (>60 min aktivitet dagligt)	1,25
Kolonkræft	Inaktiv (<30 min aktivitet dagligt) vs. tilstrækkeligt aktive (>60 min aktivitet dagligt)	1,68
Aune et al. 2015		
Type 2 diabetes	Hård fysisk aktivitet - høj vs. lav	0,61
Type 2 diabetes	Moderate fysisk aktivitet - høj vs. lav	0,68
Type 2 diabetes	Lav fysisk aktivitet - høj vs. lav	0,66
Rezende et al. 2018		
Overordnet kræftdødelighed	Mest fysisk aktive sammenlignet med mindst fysisk aktive	0,79
Kolonkræft	Mest fysisk aktive sammenlignet med mindst fysisk aktive	0,81
Brystkræft	Mest fysisk aktive sammenlignet med mindst fysisk aktive	0,87
Lee et al. 2012		
Hjertekarsygdom	Fysisk inaktivitet	1,16

Sygdomme	Type af cyklist/motionist	RR
Type 2 diabetes	Fysisk inaktivitet	1,20
Brystkræft	Fysisk inaktivitet	1,33
Kolonkræft	Fysisk inaktivitet	1,32
Overordnet dødelighed	Fysisk inaktivitet	1,28
Andersen et al. 2000		
Overordnet dødelighed	Cykling til arbejde (gennemsnitligt 3 timer ugentligt) sammenlignet med ikke at cykle til arbejde	0,72

Effekten af fysisk aktivitet, som undersøges i det meste af litteraturen, antages at kunne anvendes som skøn på effekten af cykling. Vi omregner tiden brugt på cykel til et antal kilometer ved at antage, at man cykler 16 km/t.

Et relevant spørgsmål er, om cykling fortrænger anden fysisk aktivitet, så f.eks. en times ekstra cykling medfører, at man bruger en time mindre i fitnesscentret. Vi har søgt i litteraturen efter svar på dette spørgsmål, og vi vurderer på baggrund af de fundne undersøgelser, at cykling ikke fortrænger anden fysisk aktivitet. For en uddybning heraf, se Boks 1.

Boks 1: Fortrængning mellem cykling og anden fysisk aktivitet

Vi har fundet tre undersøgelser, der vurderer, om cykling fortrænger anden fysisk aktivitet.

Den første undersøgelse viser, at cykling som transportmiddel reducerede risikoen for fysisk inaktivitet med 30 % uafhængigt af anden fysisk aktivitet.¹ Resultatet findes i et interventionsstudie, som havde til formål at reducere siddetiden for kontoransatte. Et af sidefundene var, at der ingen ændringer var i de kontoransattes aktivitetsniveau eller siddetid i deres fritid. Dette kunne være et udtryk for, at deltagerne ikke kompenserede for den reducerede siddetid på arbejde ved at sidde mere ned i fritiden.

Den anden undersøgelse af Foley et al. (2018) sammenligner dem, som har en aktiv transporttid med dem, som ikke har.² Resultatet er, at de, som har aktiv transporttid, er mere fysisk aktive (11 minutter) i deres fritid og sidder mindre foran skærmen (18 minutter) pr. dag.

Den tredje undersøgelse af Foley et. al. (2019) finder, at aktiv transport er associeret med mere gunstige aktivitetsmønstre i fritiden.³ Aktive pendlere

¹ Fysisk aktivitet – håndbog i forebyggelse og behandling. Sundhedsstyrelsen 2018.

² Foley et al. (2018): Patterns of health behaviour associated with active travel: A compositional data analysis, der er offentliggjort i International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity (2018), side 15:26

³ Foley L, Dumuid D, Atkin AJ, Wijndaele K, Ogilvie D, Olds T (2019): Cross-sectional and longitudinal associations between active commuting and patterns of movement behaviour during discretionary time: A compositional data analysis, der er offentliggjort i PLoS One, nr. 14(8).

akkumulerede 30-60 minutter mindre skærmtid om ugen end dem, der er inaktive pendlere. Selvom det er beskedent, kan dette have en kumulativ effekt på helbredet over tid.

På baggrund af ovenstående litteratur tyder det ikke på, at aktiv transport (herunder cykling) fortrænger anden motion, måske nærmere det modsatte.

På baggrund af oplysningerne i Tabel 2-1 har vi vurderet den marginale og gennemsnitlige effekt af cykling på risikoen for at få de forskellige sygdomme.

- > For de sygdomme, hvor der kun findes ét effektskøn, der omfatter *alle niveauer* af fysisk aktivitet, er dette skøn antaget til at være både den gennemsnitlige og den marginale effekt.
- > I de tilfælde, hvor der er undersøgelser, der belyser *flere niveauer* af fysisk aktivitet, er den marginale effekt defineret som effekten af at gå fra at være inaktiv til at være moderat / tilstrækkeligt fysisk aktiv. Den gennemsnitlige effekt er defineret som gennemsnittet af de marginale effekter gående fra inaktiv til meget fysisk aktiv.

Elcykler må antages at give mindre motion end almindelige cykler. Vi antager, at elcykler giver 20 % mindre motion end almindelige cykler, baseret på resultater i Berntsen et al (2017).⁴ I forbindelse med udarbejdelse af skøn på de transportøkonomiske enhedspriser er der opstillet et regneark, hvori det er muligt at ændre antagelsen om motionseffekten af cykling på elcykel i takt med, at der kommer ny viden om motionseffekten af cykling på elcykel.

Beregning af sundhedseffekter pr. km cykling

Effekterne i Tabel 2-1 er omregnet til effekter pr. km cyklet ved hjælp af op til fem trin.

For det første anvendes oplysninger fra den enkelte artikel om, hvilke ændringer i motionsmængden der giver den målte effekt. F.eks. definerer Holm et al. (2012) en person som inaktiv, hvis vedkommende får mindre end 30 minutters motion om dagen og som aktiv, hvis vedkommende får mere end 60 minutters motion om dagen. Vi har i tilfældet med Holm et al. (2012) antaget, at den gennemsnitlige daglige mængde motion for inaktive er 15 minutter, svarende til midtpunktet i intervallet 0-30 minutter, der omfatter mulige mængder motion for inaktive. Den gennemsnitlige daglige mængde motion for de aktive er antaget at være 120 minutter.

For det andet omregner vi, hvis nødvendigt, resultaterne fra litteraturen, så de angiver effekten af øget motion i stedet for effekten af mangel på motion.

⁴ Berntsen, Sveinung, Lena Malnes, Aleksander Langåker and Elling Bere (2017): Physical activity when riding an electric assisted bicycle, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14:55.

For det tredje beregner vi en effekt pr. tidsenhed motion. Det gøres ved at sammenholde effekten med den beregnede mængde motion, effekten er baseret på. I eksemplet med Holm et al. (2012) er ændringen i motion fra inaktiv til aktiv på 105 minutter om dagen. Holm et al. (2012) fandt, at en inaktiv har 71 % højere risiko for iskæmisk hjertesygdom. Det betyder, at en aktiv har $1 - (1/1,71) = 42$ % lavere risiko end en inaktiv. Det giver en effekt på 0,4 % pr. minut.

For det fjerde beregner vi en effekt pr. daglig cyklet km. Vi antager, man cykler 16 km/t. I eksemplet med Holm et al. (2012) når vi derefter frem til en effekt pr. dagligt cyklet km på $0,4 \% \cdot (60/16) = 1,5 \%$.

For det femte beregner vi en effekt pr. km ved at dividere med 365 dage. I eksemplet med Holm et al. (2012) finder vi det resultat, at risikoen for iskæmisk hjertesygdom falder med ca. 0,004 % pr. km cyklet.

Selve beregningen gennemføres i kapitel 4.1 nedenfor.

2.3 Uheldsomkostninger

Uheldsomkostningerne omfatter følgende fem omkostningstyper:

- 1 Politi og redning
- 2 Behandlingsomkostninger
- 3 Pleje
- 4 Produktionstab
- 5 Velfærdstab

Metoden til beregning af hver omkostningstype beskrives i særskilte afsnit nedenfor.

2.3.1 Politi og redning

Disse omkostninger udgør en meget begrænset del af de samlede omkostninger ved trafikulykker. Efter aftale med Transportministeriet opdateres disse omkostninger derfor ikke som led i denne opgave, men overføres fra transportøkonomiske enhedspriser version 1.91.

2.3.2 Behandlingsomkostninger

Behandlingsomkostningerne som følge af personskader i forbindelse med cykelulykker afgrænses i denne analyse som de heraf afledte direkte offentlige omkostninger i forbindelse med indlæggelser og ambulante behandlinger på hospital og skadestue.

Analysen af behandlingsomkostningerne som følge af cykelulykker har taget udgangspunkt i behandlingsomkostningerne i 2014 og 2015 blandt personer, der

var involveret i cykelulykker i 2014. Behandlingsomkostningerne opgøres således over en periode på 1-2 år.

Behandlingsomkostningerne er beregnet som omkostningerne i forbindelse med ambulante kontakter og indlæggelser på somatiske sygehuse.

Vi har opdelt cykelulykkerne i grupperne i) ingen eller lettere skade, ii) alvorligere skade og iii) dræbt på grundlag af graden af personskade, jævnfør oplysningerne i Færdselsuhedsregisteret. For at kunne foretage denne opdeling omfatter analysen af behandlingsomkostningerne dermed alene cykelulykker, der optræder i Færdselsuhedsregisteret.

For cyklister, der året før var i alderen 15+ år, og som i 2014 var involveret i en cykelulykke, der førte til ingen eller lettere skade, har vi for hver af de 634 cyklister fundet 5 personer til en sammenlignelig kontrolgruppe ved hjælp af propensity score matching. Matchningen har gjort det muligt at finde en kontrolgruppe, der ligner de pågældende cyklister med hensyn til en række observerbare kendetegn. Det drejer sig om: Køn, alder, bopælsregion, arbejdsmarkeds-historik (i de to foregående år) og involvering i trafikuheld i de to foregående år (ja/nej).

På samme måde har vi fundet en sammenlignelig kontrolgruppe til henholdsvis de 401 personer, der i 2014 var involveret i en cykelulykke, der førte til alvorligere skade og til de 21 personer, der i 2014 var involveret i en cykelulykke, der førte til, at de blev dræbt.

Kontrolgruppen til cyklister i ulykker med alvorlig skade ligner disse cyklister med hensyn til: Køn, alder, bopælsregion, uddannelse og involvering i trafikuheld i de to foregående år (ja/nej).

Kontrolgruppen til cyklister i ulykker, der førte til, at de blev dræbt, ligner disse cyklister med hensyn til: Køn, alder og involvering i trafikuheld i de to foregående år (ja/nej).

Derefter har vi estimeret mer-behandlingsomkostningerne blandt de cyklister, der var involveret i cykelulykker ved at beregne forskellen på cyklisternes og kontrolgruppens gennemsnitlige behandlingsomkostninger i 2014 og 2015.

I beregningen af behandlingsomkostningerne er der set bort fra behandlinger, der ikke ses som relevante i relation til cykel-ulykker.

2.3.3 Plejeomkostninger

Plejeomkostningerne omfatter omkostninger ved pleje, hjælpemidler og genoptræning efter indlæggelse. Vi vurderer omkostningerne til pleje ved hjælp af overførsel af resultater fra litteraturen. Vi fokuserer på dansk litteratur, fordi omkostninger til pleje afhænger meget af, hvilke rettigheder og muligheder der er indeholdt i velfærdssystemet. Derfor ville det ikke være relevant at overføre f.eks. resultater fra Storbritannien.

2.3.4 Produktionstab

Personskader som følge af cykelulykker kan påvirke den enkeltes arbejdsliv i form af tab af eller nedsat arbejdsevne og øget fravær. Det produktionstab, som bliver resultatet af personskader og død som følge af cykelulykker, estimerer vi i denne analyse.

Analysen af produktionstabet har taget udgangspunkt i produktionstabet som følge af de cykelulykker, der har fundet sted i 2014.

Vi tager udgangspunkt i det beløb, som arbejdsgiverne var villige til at betale for arbejdskraften, det vil sige lønnen før skat, når vi estimerer produktionstabet eller værdien af den formindskelse af produktionen, som er resultatet af cykelulykker. Årsagen er, at den marginale aflønning af arbejdskraften antages at svare til arbejdskraftens marginale bidrag til produktionen.

Cykelulykkerne er opdelt i grupperne ingen eller lettere skade, alvorligere skade og dræbt på grundlag af graden af personskade. For de ulykker, der er fundet oplysninger om i Færdselsuhedsregisteret, er denne oplysning hentet herfra. For de øvrige ulykker er sondringen mellem ingen eller lettere skade og alvorligere skade sket efter, om hospitalsomkostningerne i 2014 var mindre eller større end de gennemsnitlige hospitalsomkostninger (medianen) for de alvorligt skadede cyklister, der er fundet oplysning om i Færdselsuhedsregisteret.

Til hver af de 5.420 cyklister, der er kendetegnet ved følgende fire forhold: 1) de er lettere tilskadedkomne, 2) året før ulykken var de i arbejdsstyrken, 3) året før ulykken var de i alderen 25 – 65 år, 4) de var involveret i en cykelulykke i 2014, har vi fundet 5 personer til en sammenlignelig kontrolgruppe ved hjælp af propensity score matching.

Matchningen har gjort det muligt at finde en kontrolgruppe, der ligner de pågældende cyklister med hensyn til en række observerbare kendetegn. Det drejer sig om: Køn, alder, herkomst, bopælsregion, uddannelse og arbejdsmarkedshistorik (i de to foregående år) og involvering i trafikuheld i de to foregående år (ja/nej).

På samme vis har vi fundet en sammenlignelig kontrolgruppe til de 731 personer, der i 2014 var involveret i en cykelulykke, der førte til alvorligere skade.

Kontrolgruppen til cyklister i ulykker med alvorlig skade ligner disse cyklister med hensyn til: Køn, alder, herkomst, bopælsregion, uddannelse og involvering i trafikuheld i de to foregående år (ja/nej). Derefter har vi estimeret produktionstabet ved at beregne forskellen på cyklisternes⁵ og kontrolgruppens gennemsnitlige lønændring fra 2013 til 2017⁶.

For de cyklister, der blev dræbt i en cykelulykke, kunne det ikke lade sig gøre at finde en sammenlignelig kontrolgruppe ved hjælp af propensity score matching, fordi antallet af observationer var for lavt. For denne gruppe har vi derfor beregnet produktionstabet som den gennemsnitlige lønændring fra 2013 til 2017

⁵ Det vil sige de cyklister der var involveret i cykelulykker i 2014

⁶ Idet vi har set bort fra lønninger, der i 2013 eller 2017 lå i top-promillen af indkomstfordelingen. Der er også set bort fra negative lønninger.

(med lønnen i 2017 = 0 kr.) og fratrukket den tilsvarende lønændring blandt personer i arbejdsstyrken i samme aldersgruppe, som ikke var involveret i cykelulykker i 2014.

2.3.5 Velfærdstab

Velfærdstabt ved en cykelulykke overføres fra de nuværende transportøkonomiske enhedspriser og opdateres ikke, efter aftale med Transportministeriet.

2.4 Klimaforandringer

Klimaforandringer som følge af elcyklers elforbrug værdisættes ved hjælp af oplysninger i litteraturen og i officielle data. Metoden er nærmere beskrevet i afsnit 3.3.

3 Data og kilder

3.1 Sundhedseffekter

Data og kilder er beskrevet i afsnit 2.2.

3.2 Uheldsomkostninger

3.2.1 Politi og redning

Oplysninger om omkostninger ved politi og redning i forbindelse med trafikulykker er indsamlet fra COWI (2010).⁷

3.2.2 Pleje

Der er fundet to undersøgelser, som vurderer omkostninger ved pleje i forbindelse med trafikulykker med cykel: Vejdirektoratet (2013) og Vingaard mfl. (2019).⁸ Vi vælger at overføre resultaterne fra Vingaard mfl. (2019) til de transportøkonomiske enhedspriser for cykling af to grunde:

- > Plejeomkostningerne i Vingaard mfl. (2019) er baseret på Aalborg Kommunes udgifter til pleje af ofre for trafikulykker. Aalborg Kommune er i højere grad en bykommune end Aabenraa og må forventes at være et bedre grundlag for at vurdere omkostninger ved cykelulykker, der typisk sker i byen. Vejdirektoratet (2013) anvendte data fra Aabenraa Kommune.

⁷ COWI (2010): *Alternativ opgørelse af velfærdstab*.

⁸ Vejdirektoratet (2013): *Offentlige udgifter ved trafikulykker*. Vingaard, Anne; Karin Dam Petersen og Harry Lahrmann (2019): *Direkte offentlige omkostninger som følge af trafikuheld estimeret i case-crossover design*, Abstract til Trafikdage 2019.

- > Estimationsmetoden i Vingaard mfl. (2019) tager højde for, at nogle ofre for cykelulykker får kommunal pleje også før en ulykke, idet de anvender et case-crossover design. Vejdirektoratet (2013) analyserede kun omkostninger efter ulykken.

Vingaard mfl. (2019) opgør resultaterne fordelt på cykeluheld med modpart og cykel solouheld. Der estimeres en plejeomkostning det første år, og for at beregne den samlede plejeomkostning ved en cykelulykke antages det, at den årlige omkostning aftrappes over tid indtil pensionsalderen. Det antages, at pensionsalderen indtræffer gennemsnitligt 25 år efter ulykken. De resultater fra Vingaard mfl. (2019), som vi anvender til at beregne transportøkonomiske enhedspriser for cykling, er vist i Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Centrale resultater i Vingaard mfl. (2019). Beløb er i 2019-priser

	Antal uheld	Estimeret plejeomkostning første år, kr.	Antaget årlig plejeomkostning år 2-3, kr.	Antaget årlig plejeomkostning år 3-25, kr.
Cykel med modpart	4.635	3.441	1.721	861
Cykel solo-uheld	9.711	2.487	1.244	622

3.2.3 Behandlingsomkostninger og produktionstab

Beregningerne og estimationen af mer-behandlingsomkostningerne og produktionsstab som følge af cykelulykker er foretaget som registerbaserede analyser på forskermaskinen på Danmarks Statistik. Analyserne er foretaget på grundlag af data fra følgende registre i Danmarks Statistik:

- > Den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS)
- > Indkomstregisteret (IND)
- > Uddannelsesregisteret (UDDA)
- > Færdselsuhedsregisteret (FUPE og FUEL)
- > Landspatientregisteret, herunder det DRG-grupperede Landspatientregister (LPR_ADM, LPR_ULYK, DRGSOMA_AMB, DRGSOMA_HEL)

Personer involveret i trafikuheld

Personer, der har været involveret i trafikulykker, afgrænses som personer, der enten:

- > Er registreret som involveret i trafikulykker i Vejdirektoratets ulykkesstatistik. Dette register omfatter alle trafikuheld med personskade, hvor politiet har været til stede og optaget rapport. Registeret omfatter imidlertid ikke uheld med personskade, der alene er blevet registreret på skadestuen.

eller

- > Personer, der i forbindelse med en transportulykke har været i ambulans behandling eller er blevet indlagt på et sygehus jf. Landspatientregisteret,

dvs. hvor ulykken er sket i forbindelse med transport på et offentligt vej- og parkeringsområde⁹.

Både ulykker i Færdselsuhedsregisteret og Landspatientregisteret indeholder information om, hvorvidt der har været tale om en cykelulykke, og herunder om der har været tale om almindelig cykel eller el-cykel.

På grundlag af denne afgrænsning finder vi, at 15.012 personer kom ud for cykelulykker i året 2014, idet hver person alene registreres med den første cykelulykke. Til sammenligning var der ifølge Danmarks Statistik 16.481 personskader i færdselsuheld med cykler som transportmiddel i 2014¹⁰.

Af de 15.012 cykelulykker indberettede politiet de 1.146, mens resten, dvs. 13.866, alene blev indberettet via Landspatientregisteret.

Alt i alt var elcykler ifølge registeroplysningerne involveret i 43 ulykker i 2014. Heraf 27 der blev indberettet af politiet, og 16 der alene blev indberettet via Landspatientregisteret.

De følgende tre tabeller viser, hvordan tilskadekomne cyklister og kontrolgruppen fordeler sig på en lang række kendetegn før og efter matchningen for de tre typer af cykelulykker: let eller ingen skade, alvorligere skade, dræbt. Tabellerne kan dels give et billede af køns- og aldersfordelingen mv. blandt de cyklister, der var involveret i cykelulykker, og dels give et billede af hvor godt det lykkedes at matche disse cyklister med kontrolgruppen.

Tabel 3-2 Gennemsnitlige værdier for de observerbare kendetegn før og efter matchning. Analyse af behandlingsomkostninger. Politiregistrerede cykelulykker med let eller ingen skade.

Variabel/kategori	Før/efter matchning	Cykelulykker	Kontrolgruppe	Forskel
KØN				
Mænd	Før	61,4%	49,3%	12,1%
	Efter	61,4%	61,4%	0,0%
Kvinder	Før	38,6%	50,7%	-12,1%
	Efter	38,6%	38,6%	0,0%
ALDER i 2013				
15-29 år	Før	30,3%	22,7%	7,6%
	Efter	30,3%	30,3%	0,0%
30-39 år	Før	14,0%	14,8%	-0,8%
	Efter	14,0%	14,0%	0,0%
40-49 år	Før	19,2%	17,4%	1,8%
	Efter	19,2%	19,2%	0,0%
50-59 år	Før	18,5%	15,8%	2,7%
	Efter	18,5%	18,5%	0,0%
60-69 år	Før	11,4%	14,9%	-3,5%
	Efter	11,4%	11,4%	0,0%
70-79 år	Før	4,6%	9,3%	-4,7%
	Efter	4,6%	4,6%	0,0%

⁹ Herunder et offentligt transportområde og godsareal.

¹⁰ Statistikbanken - Moerke: Personskader i færdselsuheld indberettet af politi, skadestuer og sygehuse efter Indberetter, uheldssituation, transportmiddel, køn, alder og skadens type.

80+ år	Før	2,1%	5,0%	-2,9%
	Efter	2,1%	2,1%	0,0%
REGION				
Hovedstaden	Før	34,1%	31,1%	3,0%
	Efter	34,1%	34,1%	0,0%
Sjælland	Før	9,9%	14,6%	-4,7%
	Efter	9,9%	9,9%	0,0%
Syddanmark	Før	26,8%	21,4%	5,4%
	Efter	26,8%	26,8%	0,0%
Midtjylland	Før	17,4%	22,5%	-5,1%
	Efter	17,4%	17,4%	0,0%
Nordjylland	Før	11,8%	10,4%	1,4%
	Efter	11,8%	11,8%	0,0%
ARBEJDSMARKEDS- HISTORIK i 2012 og 2013 (vigtigste katego- rier)				
Beskæftiget i 12 og 13	Før	60,6%	51,8%	8,8%
	Efter	60,6%	60,6%	0,0%
Ledig/u.f. as. i 12 Be- skæftiget i 13	Før	4,6%	2,8%	1,8%
	Efter	4,6%	4,6%	0,0%
Studerende i 12 Be- skæftiget i 13	Før	3,5%	2,4%	1,1%
	Efter	3,5%	3,5%	0,0%
Besk/stud. i 12 Ledig i 13	Før	2,1%	1,8%	0,3%
	Efter	2,1%	2,1%	0,0%
Ledig/u.f. as. i 12 Stud. i 13	Før	0,6%	0,6%	0,0%
	Efter	0,6%	0,6%	0,0%
Ledig/u.f. as. i 12 Ledig i 13	Før	1,7%	1,5%	0,2%
	Efter	1,7%	1,7%	0,0%
Besk/stud. i 12 Stud. i 13	Før	7,1%	6,1%	1,0%
	Efter	7,1%	7,1%	0,0%
Ej i pop. i 12 Besk/stud. i 13	Før	0,6%	0,9%	-0,3%
	Efter	0,6%	0,6%	0,0%
Alle muligh. i 12 Uden for as. i 13	Før	19,2%	32,2%	-13,0%
	Efter	19,2%	19,2%	0,0%
INVOLVERET I TRAFIKUHOLD I 2012 EL. 2013				
Ja	Før	4,1%	1,6%	2,5%
	Efter	4,1%	4,1%	0,0%

Tabel 3-3 Gennemsnitlige værdier for de observerbare kendetegn før og efter matchning. Analyse af behandlingsomkostninger. Politiregistrerede cykelulykker med alvorlig skade.

Variabel/kategori	Før/efter matchning	Cykelulykker	Kontrolgruppe	Forskel
KØN				
Mænd	Før	58,6%	49,2%	9,4%
	Efter	58,6%	58,6%	0,0%
Kvinder	Før	41,4%	50,7%	-9,3%

	Efter	41,4%	41,4%	0,0%
ALDER i 2013				
15-29 år	Før	27,2%	22,7%	4,5%
	Efter	27,2%	27,2%	0,0%
30-39 år	Før	9,0%	14,8%	-5,8%
	Efter	9,0%	14,8%	-5,8%
40-49 år	Før	17,5%	17,4%	0,1%
	Efter	17,5%	17,5%	0,0%
50-59 år	Før	20,4%	15,8%	4,6%
	Efter	20,4%	20,4%	0,0%
60-69 år	Før	16,0%	14,9%	1,1%
	Efter	16,0%	16,0%	0,0%
70-79 år	Før	7,0%	9,3%	-2,3%
	Efter	7,0%	7,0%	0,0%
80+ år	Før	3,0%	5,0%	-2,0%
	Efter	3,0%	3,0%	0,0%
REGION				
Hovedstaden	Før	39,2%	31,1%	8,1%
	Efter	39,2%	39,2%	0,0%
Sjælland	Før	7,0%	14,6%	-7,6%
	Efter	7,0%	7,0%	0,0%
Syddanmark	Før	26,2%	21,4%	4,8%
	Efter	26,2%	26,2%	0,0%
Midtjylland	Før	20,4%	22,5%	-2,1%
	Efter	20,4%	20,4%	0,0%
Nordjylland	Før	7,2%	10,4%	-3,2%
	Efter	7,2%	7,2%	0,0%
UDDANNELSE				
Uoplyst	Før	3,4%	3,0%	0,4%
	Efter	3,4%	3,4%	0,0%
Grundskole	Før	30,2%	30,6%	-0,4%
	Efter	30,2%	30,2%	0,0%
Gymnasiel	Før	9,5%	8,0%	1,5%
	Efter	9,5%	9,5%	0,0%
Erhvervsfaglig ud- dannelse	Før	22,4%	31,6%	-9,2%
	Efter	22,4%	22,4%	0,0%
Kort videregående uddannelse	Før	5,5%	4,2%	1,3%
	Efter	5,5%	5,5%	0,0%
Mellemang videre- gående uddannelse	Før	16,7%	13,1%	3,6%
	Efter	16,7%	16,7%	0,0%
Bachelor	Før	2,0%	1,8%	0,2%
	Efter	2,0%	2,0%	0,0%
Lang videregående uddannelse	Før	9,2%	7,1%	2,1%
	Efter	9,2%	9,2%	0,0%
Ph.d.	Før	0,5%	0,5%	0,0%
	Efter	0,5%	0,5%	0,0%
INVOLVERET I TRAFIKUHELD I 2012 EL. 2013				
Ja	Før	5,5%	1,6%	3,9%
	Efter	5,5%	5,5%	0,0%

Tabel 3-4 Gennemsnitlige værdier for de observerbare kendetegn før og efter matchning. Analyse af behandlingsomkostninger. Politiregistrerede cykelulykker hvor cyklisten blev dræbt.

Variabel/kategori	Før/efter matchning	Cykelulykker	Kontrolgruppe	Forskel
KØN				
Mænd	Før	87,5%	51,4%	36,1%
	Efter	87,5%	87,5%	0,0%
Kvinder	Før	12,5%	48,6%	-36,1%
	Efter	37,9%	37,9%	0,0%
ALDER i 2013				
15-39 år	Før	12,5%	36,0%	-23,5%
	Efter	12,5%	12,5%	0,0%
40+ år	Før	87,5%	64,0%	23,5%
	Efter	87,5%	87,5%	0,0%
INVOLVERET I TRAFIKUHELD I 2012 EL. 2013				
Ja	Før	12,5%	1,6%	10,9%
	Efter	12,5%	12,5%	0,0%

Tabel 3-5 Gennemsnitlige værdier for de observerbare kendetegn før og efter matchning. Analyse af produktionstab. Cykelulykker med let eller ingen skade.

Variabel/kategori	Før/efter matchning	Cykelulykker	Kontrolgruppe	Forskel
KØN				
Mænd	Før	55,4%	51,9%	3,5%
	Efter	55,4%	55,4%	0,0%
Kvinder	Før	44,6%	48,1%	-3,5%
	Efter	44,6%	44,6%	0,0%
ALDER i 2013				
25-29 år	Før	15,1%	10,7%	4,4%
	Efter	15,1%	15,1%	0,0%
30-39 år	Før	23,3%	25,0%	-1,7%
	Efter	23,3%	23,3%	0,0%
40-49 år	Før	28,2%	30,0%	-1,8%
	Efter	28,2%	28,2%	0,0%
50-59 år	Før	26,2%	26,1%	0,1%
	Efter	26,2%	26,2%	0,0%
60-65 år	Før	7,3%	8,2%	-0,9%
	Efter	7,3%	7,3%	0,0%
HERKOMST				
Dansk	Før	90,5%	89,8%	0,7%
	Efter	90,5%	90,5%	0,0%
Indvandrere	Før	9,0%	9,4%	-0,4%
	Efter	9,0%	9,0%	0,0%
Efterkommer	Før	0,5%	0,8%	-0,3%
	Efter	0,5%	0,5%	0,0%
REGION				
Hovedstaden	Før	45,1%	32,6%	12,5%
	Efter	45,1%	45,1%	0,0%
Sjælland	Før	7,5%	14,2%	-6,7%
	Efter	7,5%	7,5%	0,0%
Syddanmark	Før	25,3%	20,6%	4,7%

	Efter	25,3%	25,3%	0,0%
Midtjylland	Før	17,6%	22,6%	-5,0%
	Efter	17,6%	17,5%	0,1%
Nordjylland	Før	4,5%	10,0%	-5,5%
	Efter	4,5%	4,5%	0,0%
UDDANNELSE				
Uoplyst	Før	1,5%	1,5%	0,0%
	Efter	1,5%	1,5%	0,0%
Grundskole	Før	11,7%	15,4%	-3,7%
	Efter	11,7%	11,7%	0,0%
Gymnasiel	Før	7,0%	5,7%	1,3%
	Efter	7,0%	7,1%	-0,1%
Erhvervsfaglig uddannelse	Før	32,9%	38,4%	-5,5%
	Efter	32,9%	32,9%	0,0%
Kort videregående uddannelse	Før	5,7%	6,1%	-0,4%
	Efter	5,7%	5,7%	0,0%
Mellemang videregående uddannelse	Før	20,9%	18,2%	2,7%
	Efter	20,9%	20,9%	0,0%
Bachelor	Før	3,7%	2,2%	1,5%
	Efter	3,7%	3,7%	0,0%
Lang videregående uddannelse	Før	14,8%	11,3%	3,5%
	Efter	14,8%	14,8%	0,0%
Ph.d.	Før	1,6%	1,6%	0,0%
	Efter	1,6%	1,6%	0,0%
ARBEJDSMARKEDS-HISTORIK i 2012 og 2013 (vigtigste kategorier)				
Beskæftiget i 12 og 13	Før	87,5%	88,8%	-1,3%
	Efter	87,5%	87,5%	0,0%
Ledig/u.f. as. i 12 Beskæftiget i 13	Før	5,1%	4,6%	0,5%
	Efter	5,1%	5,2%	-0,1%
Studerende i 12 Beskæftiget i 13	Før	1,8%	1,0%	0,8%
	Efter	1,8%	1,8%	0,0%
Besk/stud. i 12 Ledig i 13	Før	2,4%	2,5%	-0,1%
	Efter	2,4%	2,3%	0,1%
Ledig/u.f. as. i 12 Ledig i 13	Før	2,2%	2,3%	-0,1%
	Efter	2,2%	2,1%	0,1%
Ej i pop. i 12 Besk/stud. i 13	Før	1,1%	0,8%	0,3%
	Efter	1,1%	1,1%	0,0%
INVOLVERET I TRAFIKUHELD I 2012 EL. 2013				
Ja	Før	3,5%	1,6%	1,9%
	Efter	3,5%	3,5%	0,0%

Tabel 3-6 Gennemsnitlige værdier for de observerbare kendetegn før og efter matchning. Analyse af produktionstab. Cykelulykker med alvorlig skade.

Variabel/kategori	Før/efter matchning	Cykelulykker	Kontrolgruppe	Forskel
KØN				
Mænd	Før	55,0%	51,9%	3,1%
	Efter	55,0%	55,0%	0,0%
Kvinder	Før	45,0%	48,1%	-3,1%
	Efter	45,0%	45,0%	0,0%

ALDER i 2014				
25-29 år	Før	9,2%	10,7%	-1,5%
	Efter	9,2%	9,2%	0,0%
30-39 år	Før	16,6%	25,0%	-8,4%
	Efter	16,6%	16,6%	0,0%
40-49 år	Før	25,4%	30,0%	-4,6%
	Efter	25,4%	25,4%	0,0%
50-59 år	Før	37,2%	26,1%	11,1%
	Efter	37,2%	37,2%	0,0%
60-65 år	Før	11,6%	8,2%	3,4%
	Efter	11,6%	11,6%	0,0%
HERKOMST				
Dansk	Før	94,4%	89,8%	4,6%
	Efter	94,4%	94,4%	0,0%
Indvandrere	Før	5,2%	9,4%	-4,2%
	Efter	5,2%	5,2%	0,0%
Efterkommer	Før	0,4%	0,8%	-0,4%
	Efter	0,4%	0,4%	0,0%
REGION				
Hovedstaden	Før	40,9%	32,6%	8,3%
	Efter	40,9%	40,9%	0,0%
Sjælland	Før	8,8%	14,2%	-5,4%
	Efter	8,8%	8,8%	0,0%
Syddanmark	Før	26,1%	20,6%	5,5%
	Efter	26,1%	26,1%	0,0%
Midtjylland	Før	18,7%	22,5%	-3,8%
	Efter	18,7%	18,7%	0,0%
Nordjylland	Før	5,5%	10,0%	-4,5%
	Efter	5,5%	5,5%	0,0%
UDDANNELSE				
Uoplyst	Før	1,0%	1,5%	-0,5%
	Efter	1,0%	1,0%	0,0%
Grundskole	Før	13,3%	15,4%	-2,1%
	Efter	13,3%	13,3%	0,0%
Gymnasial	Før	6,2%	5,7%	0,5%
	Efter	6,2%	6,2%	0,0%
Erhvervsfaglig uddannelse	Før	32,0%	38,4%	-6,4%
	Efter	32,0%	32,0%	0,0%
Kort videregående uddannelse	Før	7,3%	6,1%	1,2%
	Efter	7,3%	7,2%	0,1%
Mellemang videregående uddannelse	Før	23,9%	18,3%	5,6%
	Efter	23,9%	23,9%	0,0%
Bachelor	Før	1,8%	2,2%	-0,4%
	Efter	1,8%	1,8%	0,0%
Lang videregående uddannelse	Før	13,4%	11,3%	2,1%
	Efter	13,4%	13,4%	0,0%
Ph.d.	Før	1,2%	0,1%	1,1%
	Efter	1,2%	1,3%	-0,1%
INVOLVERET I TRAFIKUHELD I 2012 EL. 2013				
Ja	Før	6,3%	1,6%	4,7%
	Efter	6,3%	6,3%	0,0%

3.2.4 Velfærdstab

Kilden til oplysninger om velfærdstab er de seneste transportøkonomiske enhedspriser, dvs. version 1.91. Velfærdstab per tilskadekommen ved en cykelulykke antages at svare til velfærdstab ved trafikulykker set under et.

3.3 Klimaforandringer

Klimaforandringer fra cykling på elcykler beregnes på baggrund af elcyklernes gennemsnitlige elforbrug per km kombineret med emissionsfaktorer for elproduktion.

Elcyklers elforbrug skønnes at være ca. 10 Wh per kilometer¹¹.

Emissionsfaktorer for elforbrug hentes fra Energistyrelsens katalog: "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energi priser og emissioner, oktober 2019". Der medregnes klimagasserne CO₂, CH₄ og N₂O. Til beregning af klimaeffekten af metan og lattergas anvendes følgende faktorer.

Tabel 3-7 Klimaeffekten af metan og lattergas

Global opvarmning (GWP) faktorer	GWP-faktor
CH ₄	28,0
N ₂ O	265,0

Til beregning af omkostninger ved klimaforandringer anvendes kvoteprisen for CO₂ ligeledes fra Energistyrelsens Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. Prognoser for kvotepriser og emissioner rækker frem til 2040. Efter 2040 antages kvotepriser og emissioner at være uændrede.

Tabel 3-8 viser de anvendte emissionsfaktorer og kvotepriser.

Tabel 3-8 Kvotepris og emissionsfaktorer fra elproduktion. Beløb er opgjort i 2019-priser

	CO ₂ - kvotepris	Gram CO ₂ / kWh	Gram CH ₄ / kWh	Gram N ₂ O / kWh
2019	196	167,1	0,1024	0,0033
2020	214	130,5	0,1059	0,0029
2021	221	89,4	0,1083	0,0025
2022	227	78,6	0,0900	0,0023
2023	234	70,5	0,0802	0,0021
2024	241	66,6	0,0711	0,0020
2025	248	65,6	0,0636	0,0020
2026	256	49,0	0,0576	0,0017
2027	263	44,4	0,0539	0,0016
2028	271	40,9	0,0512	0,0015
2029	279	17,7	0,0496	0,0013
2030	287	15,9	0,0447	0,0012
2031	296	15,5	0,0429	0,0010
2032	305	14,5	0,0401	0,0009
2033	314	13,6	0,0374	0,0009
2034	323	13,8	0,0372	0,0008

¹¹ Kilde: <http://www.ebikeshop.dk/elcykel-besparelse-og-miljoe/forudsatning-oekonomisk-bil-elcykel.html> og <http://www.elcykel-batterier.dk/lidt-om-volt-v-ampere-ah-og-watt-timer-wh>

	CO2- kvotepris	Gram CO₂ / kWh	Gram CH₄ / kWh	Gram N₂O / kWh
2035	333	13,2	0,0356	0,0008
2036	343	13,2	0,0356	0,0008
2037	353	12,8	0,0347	0,0008
2038	363	13,1	0,0356	0,0008
2039	374	12,8	0,0347	0,0007
2040	385	12,8	0,0348	0,0007

4 Resultater

4.1 Sundhedseffekter

Vi har beregnet kilometer-effekter for en række af diagnoserne i Tabel 2-1 som vist nedenfor:

Tabel 4-1 Effekt på sygdomsrisiko pr. kilometer cyklet, pct.

	Gennemsnitlig effekt	Marginal effekt
Iskæmisk hjertesygdom	-0,0044	-0,0044
Type 2 diabetes	-0,0180	-0,0117
Brystkræft	-0,0044	-0,0044
Koloncancer	-0,0055	-0,0055
Gennemsnit	-0,0081	-0,0065

I forbindelse med beregning af de transportøkonomiske enhedspriser summeres ovenstående effekter på tværs af diagnoser. Før dette gøres, værdisættes kilometer-effekterne i kr., så der tages højde for, at nogle diagnoser medfører et større velfærdstab end andre. Det har ikke været muligt at finde skøn for den økonomiske omkostning ved samtlige sygdomme, og nogle af sygdommene værdisættes derfor ikke.

Nedenfor i Tabel 4-2 er vist omkostningerne for de sygdomme, vi værdisætter og som indgår i de transportøkonomiske enhedspriser. I tabellens første kolonne vises omkostningerne ved tabt produktion, der fremkommer, fordi de syge ikke arbejder så mange år, som de ville have gjort, hvis de var raske. Tallene i kolonnen er den samlede omkostning for alle personer med de pågældende sygdomme i Danmark. Tabellens anden kolonne viser netto-behandlingsomkostningerne for personer i Danmark med de pågældende sygdomme. Netto-behandlingsomkostningerne er behandlingsomkostningerne i sundhedsvæsenet for de syge personer, fratrukket de sparede behandlingsomkostninger, der følger af, at de syge personer dør tidligere, hvorved der spares behandlingsomkostninger senere i livet. For iskæmisk hjertesygdom opstår det lidt overraskende resultat, at de sparede behandlingsomkostninger ved for tidlig død, overstiger behandlingsomkostningerne ved selve sygdommen. Tredje kolonne viser, hvor mange personer der har sygdommene. Fjerde kolonne viser omkostningerne per sygdomsramt person.

Omkostninger ved velfærdstab ved sygdommene indgår ikke i vurderingen.

Tabel 4-2 Omkostninger pr. sygdomsforløb, pr. år i kr., 2019-priser

	Omkostninger ved tabt produktion (mio.kr.)	Behandlingsomkostninger, netto ¹² (mio. kr.)	Antal tilfælde	Tabt produktion og indkomst per tilfælde (brutto)
Iskæmisk hjertesygdom	1.999	-75	169.099	11.821
Type 2 diabetes	1.254	1.518	247.570	5.066
Brystkræft	1.447	1.104	21.122	68.489
Koloncancer	1.050	262	13.456	78.020

Kilde: COWI på baggrund af oplysninger i Flachs EM, Eriksen L, Koch MB, Ryd JT, Dibba E, Skov-Ettrup L, Juel K. Statens Institut for Folkesundhed, Syddansk Universitet. Sygdomsbyrden i Danmark – sygdomme. København: Sundhedsstyrelsen; 2015.

Der opgøres endvidere i studierne fra Statens Institut for Folkesundhed et sparet fremtidigt forbrug ved for tidlig død. Denne er dog vurderet at være usikker, når den opgøres per type sygdom. I stedet benyttes en gennemsnitlig værdi på tværs af sygdomme som ligeledes er opgjort i ovennævnte studie. Gennemsnittet findes ved at opgøre tabet per tilfælde (17.189 kr.) og vægtet med den gennemsnitlige risiko ved at få de fire nævnte sygdomme ovenfor.¹³

Ved at kombinere resultaterne om effekt på sygdomsrisiko og omkostningerne ved sygdom kan vi beregne den samlede sundhedseffekt af cykling. Resultatet er vist i Tabel 4-3. De beregnede sundhedseffekter er noget højere end de sundhedseffekter, der indgår i de nuværende transportøkonomiske enhedspriser. De nuværende sundhedseffekter er værdisat til ca. 7,40 kr. per km (2019 priser). I kapitel 4.4 beskrives mulige årsager til forskellene i de beregnede sundhedseffekter i sammenhæng med andre forskelle i beregnede km-effekter.

Tabel 4-3 Sundhedseffekt i kr. per km, 2019-priser

kr/km	Tabt indkomst og tabt produktion (netto)	Behandlingsomkostninger (netto)	I alt
Gennemsnitlig	7,3	4,5	11,7
<i>Heraf internaliseret</i>	3,6	0,0	3,6
<i>heraf eksterne</i>	3,6	4,5	8,1
Marginal	7,2	4,1	11,3
<i>Heraf internaliseret</i>	3,6	0,0	3,6
<i>heraf eksterne</i>	3,6	4,1	7,7

¹² Tallet tager hensyn til en reduktion i udgifter på grund af tidligere død.

¹³ Som er hhv. 0,0081% (gennemsnitlig effekt) og 0,0065% (marginal effekt)

Som i de tidligere studier og opdateringer af enhedspriserne, er sundhedsmkostningerne opdelt på en internaliseret effekt og en ekstern effekt. Det antages ligeledes som i de tidligere studier, at produktionstab og indkomsttab fordel sig med halvdelen som internaliseret og halvdelen som ekstern. Det har ikke været muligt at finde mere præcise estimater på opdelingen.¹⁴

4.2 Uheldsomkostninger

4.2.1 Politi og redning

De transportøkonomiske omkostninger ved politi og redning per skade er vist i Tabel 4-4. Resultaterne er overført fra tidligere versioner af transportøkonomiske enhedspriser, som beskrevet i afsnit 3.2.1. Det betyder også, at det antages, at omkostningerne per ulykke er ens for almindelige cykler og elcykler og for alle ulykker – både politi-registrerede og skadestuerregistrerede.

Tabel 4-4 Omkostninger ekskl. NAF ved politi og redning per trafikulykke, 2019-priser, kr. per tilskadekommen

Omkostningskategori (i kr.), faktorpriser	Per dræbt	Per svært tilskadekommen	Per lettere tilskadekommen
Politi og redningsvæsen	5.996	7.538	8.343

Omkostningerne til politi og redning indgår i de samlede personrelaterede omkostninger, der sammenholdes med ulykkesrisikoen ved henholdsvis almindelige cykler og elcykler. Kombinationen af omkostninger per tilskadekommen og risikoen for at komme til skade pr. kilometer cyklet giver en omkostning pr. kilometer.

4.2.2 Behandlingsomkostninger

Resultaterne af analysen af behandlingsomkostningerne fremgår af Tabel 4-5. Resultaterne omfatter både politi-registrerede ulykker og ulykker registreret af skadestuerne. Der er ikke tilstrækkeligt mange ulykker på el-cykel i 2014 til, at det er muligt at analysere behandlingsomkostninger særskilt for elcykler. Derfor antages det, at behandlingsomkostningerne er ens for ulykker på almindelige cykler og elcykler.

Til sammenligning finder Vingaard m.fl. (2019), at de direkte hospitalsomkostninger i det første år var 15.406 kr. for cykeluheld med modpart og 11.558 kr. for cykel solouheld. Vingaard mfl. (2019) skelner dog ikke mellem graden af personskade, og størstedelen af skaderne af lettere skader. Hvis der tages højde

¹⁴ Analyserne gennemført af Statens Institut for Folkesundhed angiver, at der kan være forskelle mellem de enkelte sygdomsforløb og typer, men giver ikke noget bud på, hvad fordelingen kunne være.

for, at der er flere lettere skader end alvorlige skader og dræbte, ligger resultaterne i samme størrelsesorden. Resultaterne i nærværende analyse afviger dermed ikke væsentligt fra sammenlignelige undersøgelser.

Tabel 4-5 *Estimerede behandlingsomkostninger ekskl. NAF som følge af cykelulykker – opdelt efter graden af personskade, kr. per tilskadekomne, 2019-priser*

Grad af personskade	Estimerede behandlingsomkostninger
Lettere til skade (inkl. uskadte cyklister)	12.372 kr.
Alvorligt til skade	77.847 kr.
Dræbte	113.225 kr.

Behandlingsomkostningerne indgår i de samlede personrelaterede omkostninger, der sammenholdes med ulykkesrisikoen ved henholdsvis almindelige cykler og elcykler.

4.2.3 Plejeomkostninger

På baggrund af oplysningerne i Tabel 3-1 og nogle supplerende antagelser beregner vi en gennemsnitlig plejeomkostning pr. cykelulykke, målt fra ulykkestidspunktet til folkepensionsalderen. De supplerende antagelser er

- > Vi antager, at plejeomkostningen pr. alvorligt skadede er ca. 6,6 gange højere end plejeomkostningen ved lettere skadede, svarende til størrelsesforholdet mellem de samlede personrelaterede uheldsomkostninger for alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne i 2013
- > Vi antager, at plejeomkostningerne er de samme for tilskadekomne på elcykler og almindelige cykler
- > Vi antager en diskonteringsrente på 4 %

Med disse antagelser beregner vi følgende omkostning til pleje for cykelulykker

Tabel 4-6 *Plejeomkostninger ekskl. NAF ved trafikuheld på cykel (almindelig cykel og elcykel), opgjort som nutidsværdi fra ulykkestidspunkt til folkepensionsalder, 2019-priser, kr. pr tilskadekomne*

Dræbt	Alvorligt tilskadekomne	Lettere tilskadekomne
0	60.306	9.084

Plejeomkostningerne indgår også i de samlede personrelaterede ulykkesomkostninger, der sammenholdes med antallet af ulykker per kilometer senere i afsnittet.

4.2.4 Produktionstab

Resultaterne af analysen af produktionstabet fremgår af Tabel 4-7. Det fremgår af tabellen, at vi ikke finder tegn på, at lettere skader på cykel fører til et produktionstab. På den anden side fører alvorlige skader på cykel til et gennemsnitligt produktionstab pr. ulykke på 24.949 kr. pr. år og dræbte cyklister medfører et produktionstab på 310.776 kr. pr. dræbt pr. år.

Der er for få tilskadekomne på elcykel i 2014 til, at det har været muligt at estimere et produktionstab særskilt for tilskadekomne på elcykel. Derfor antages det, at produktionstabet per tilskadekomne for tilskadekomne på elcykel er lig produktionstabet per tilskadekomne for tilskadekomne på almindelige cykler. Resultaterne nedenfor omfatter både politiregistrerede skader og skadestuerede skader.

Kjær mfl. () finder til sammenligning et produktivitetstab for alvorligt tilskadekomne det første år efter ulykke på ca. 1.200 Euro, hvilket svarer til ca. 9.000 kr.¹⁵ Det er væsentligt lavere end det skøn, vi finder (24.949 kr.) Forskellen kan skyldes, at vi måler direkte på effekten på lønnen, mens Kjær mfl. () estimerer ulykkens effekt på tilbagetrækningen fra arbejdsmarkedet og vægter ændringen i tilbagetrækningsraten med den gennemsnitlige løn blandt de tilskadekomne. Det kan betyde, at Kjær mfl. () ikke medtager produktionstab for dem, der bliver i arbejde efter en trafikulykke. En anden forskel kan være, at vi kun beregner produktionstab for de tilskadekomne, der er på arbejdsmarkedet, og ikke for f.eks. børn og pensionister. Det kan betyde, at vi overvurderer produktionstab, fordi vi dermed antager, at børn og pensionister, der kommer til skade på cykel i trafikken, har samme produktionstab som personer i arbejde.

Tabel 4-7 *Estimeret produktionstab per år som følge af cykelulykker – opdelt efter graden af personskade, kr. per tilskadekomne, kr., 2019-priser*

Graden af personskade	Estimeret produktionstab per år
Lettere til skade (inkl. uskadte)	0
Alvorligt til skade	24.949
Dræbte	310.776

Produktionstabet antages at være konstant over tid for den tilskadekomne indtil pensionsalderen, og ligesom Vingaard mfl. (2019) antager vi, at tiden fra ulykken til pensionsalderen er 25 år. Med en diskonteringsrente på 4 % resulterer det i et beregnet produktionstab i nutidsværdi som angivet i Tabel 4-8.

Tabel 4-8 *Estimeret produktionstab per tilskadekomne – opdelt efter graden af personskade, nutidsværdi, kr., 2019-priser*

Grade af personskade	Estimeret produktionstab, nutidsværdi
Lettere til skade (inkl. uskadte)	0
Alvorligt til skade	389.755
Dræbte	4.854.968

¹⁵ Kjær, Trine, J.S. Nielsen, D.Gyrd-Hansen og M. Kruse (): Costs and welfare losses associated with traffic injuries (IMPROSA WP4), powerpoint præsentation, Syddansk Universitet.

Produktionstabet indgår også i de personrelaterede omkostninger, der summeres og sammenholdes nedenfor med risikoen for at komme til skade i trafikken på cykel.

4.2.5 Velfærdstab

Velfærdstabets ved skader opstået ved trafikuheld med cykler bliver antaget at være lig velfærdstabets ved trafikulykker med bil.

Tabel 4-9 Velfærdstab per tilskadekommen, kr., 2019-priser

Kr. per	Dræbt	Alvorligt tilskadekommen	Lettere tilskadekommen
Velfærdstab	30.465.803	3.960.554	304.658

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser version 1.91

4.2.6 Samlede personrelaterede omkostninger

De samlede personrelaterede omkostninger per tilskadekommen i trafikulykker med cykel er angivet i Tabel 4-10 nedenfor. Omkostningerne er omregnet til 2009-priser, der er basisåret i de transportøkonomiske enhedspriser.

Tabel 4-10 Samlede personrelaterede omkostninger ekskl..NAF, 2019, opgjort i 2019-priser

	Dræbt	Alvorligt tilskadekommen	Lettere tilskadekommen
Faktiske omkostninger, i alt	4.974.188	535.446	29.799
- heraf Politi og redning	5.996	7.538	8.343
- heraf Behandling	113.225	77.847	12.372
- heraf Pleje	-	60.306	9.084
- heraf Produktionstab	4.854.968	389.755	-

4.2.7 Antagelser om trafikarbejde til brug for beregning af kilometer-omkostninger

De samlede personrelaterede omkostninger og velfærdstabets er omregnet til kilometer-omkostninger ved hjælp af en opgørelse af trafikarbejdet med cykel. Opgørelsen er lavet af COWI på baggrund af data fra Transportvaneundersøgelsen.

Tabel 4-11 Trafikarbejde med cykel, 2018

Km	By	Land	I alt
Cykel	2.399.264.586	297.480.728	2.696.745.314

El-cykel	116.774.667	19.112.076	135.886.743
-----------------	-------------	------------	-------------

4.2.8 Antagelser om km-priser for el-cykler

Datagrundlaget for antal uheld med cykler og el-cykler er fra 2014. Der er ikke nok uheld med dræbte til at det kan bruges i analyserne. Udviklingen i brug af elcykel er stor, så det er valgt at fastlægge uheldsomkostningerne per kørt km. med elcykel ud fra omkostningen for almindelig cykel og korrigere den med uheldsfaktorerne for hhv. el- og almindelig cykel. Der er i 2019 lavet en analyse af DTU (Møller m.fl., 2019¹⁶), der har fundet frem til risikofaktorer for kørsel med cykel og elcykel. Det viser, at risikoen ved elcykel er 0,37, mens den for almindelige cykler er 0,22. Det betyder, at uheldsomkostningen per kørt km. på elcykel er 1,68 gange større end for cykel-km.

4.3 Klimaforandringer

Klimaforandringen fra cykling på elcykler beregnes på baggrund af elcyklernes elforbrug kombineret med emissionsfaktorer for elproduktion. I klimaeffekten medregnes emissioner af CO₂, metan og lattergas. Baggrundsdata er beskrevet i afsnit 3.3. Klimapåvirkningen er opgjort i fysiske størrelser og i de dertil svarende omkostninger.

Tabel 4-12 viser de beregnede klimaforandringerne opgjort som CO₂ ækvivalenter og som kr. per km.

Tabel 4-12 Klimapåvirkning af cykling på elcykel. Beløb i kr., 2019-priser

	g CO₂-ækvivalenter / km	kr / km
2019	1.71	0.000334
2020	1.34	0.000288
2021	0.93	0.000206
2022	0.82	0.000186
2023	0.73	0.000172
2024	0.69	0.000167
2025	0.68	0.000169
2026	0.51	0.000131
2027	0.46	0.000122
2028	0.43	0.000116
2029	0.19	0.000054
2030	0.17	0.000050
2031	0.17	0.000050
2032	0.16	0.000048
2033	0.15	0.000047
2034	0.15	0.000049
2035	0.14	0.000048
2036	0.14	0.000049
2037	0.14	0.000049
2038	0.14	0.000052
2039	0.14	0.000052
2040	0.14	0.000054

¹⁶ Møller, Janstrup, Furlanetto og Bonde (2019) Transportarbejde og risiko for alvorlig tilskadekomst eller død: Elcykler og almindelige cykler. DTU Notat til Færdselsstyrelsen

	g CO₂-ækvivalenter / km	kr / km
2041	0.14	0.000054

4.4 Transportøkonomiske enhedspriser

De transportøkonomiske enhedspriser for cykling fremgår af nedenstående to tabeller, hvor værdierne er angivet i 2009-priser ved hjælp af deflatering/inflation med nettoprisindekset. Den første tabel, Tabel 4-13, angiver de marginale samfundsøkonomiske omkostninger per kilometer ved cykling. Den anden tabel, Tabel 4-14, viser de gennemsnitlige samfundsøkonomiske omkostninger ved cykling per km.

Det fremgår, at omkostningerne ved cykling er negative, dvs. samfundet får en gevinst for hver kilometer, der cykles. Gevinsten er drevet af, at cykling er godt for sundheden. Der knytter sig dog også et tab til cykling, fordi personer bliver skadet i trafikulykker på cykel. Denne omkostning er dog mindre end sundhedsgevinsten. Cykling på elcykel medfører begrænsede samfundsøkonomiske omkostninger ved luftforurening og klimaforandringer som følge af elcyklernes elforbrug. Den samfundsøkonomiske gevinst per kilometer er større for cykler end for elcykler, fordi der er flere ulykker med elcykel, målt per kilometer cyklet, end der er for almindelige cykler.

Omkostningerne er lavere / gevinsten ved cykling er højere i denne opgørelse end i den eksisterende opgørelse i transportøkonomiske enhedspriser v. 1.91. Forskellen kan henføres til, at nærværende undersøgelse finder større sundhedsgevinster ved cykling, end det er tilfældet i transportøkonomiske enhedspriser v. 1.91. Nærværende opgørelse finder også større omkostninger ved uheld, end det er tilfældet i transportøkonomiske enhedspriser v. 1.91.

De større sundhedsgevinster skyldes forskelle i opgørelsesmetoden, for der er ikke nogen typer sundhedseffekt, der indgår i nærværende opgørelse, som ikke indgår i transportøkonomiske enhedspriser v. 1.91. Forskellen i opgørelsesmetoder er først og fremmest, at nærværende undersøgelse beror på videnskabelige undersøgelser af effekten af motion på konkrete sygdomsrisici. Opgørelsen i transportøkonomiske enhedspriser beror på en bred vurdering af de samlede omkostninger ved fysisk inaktivitet, bredt defineret. Disse omkostninger blev sammenholdt med et niveau af fysisk aktivitet, som blev defineret i forbindelse med den tidligere beregning af transportøkonomiske enhedspriser. En mulig forklaring er, at den tidligere beregning kun har taget højde for sundhedsgevinster for personer, der er fysisk inaktive, mens nærværende beregning tildeler en effekt til hele befolkningen.

De større uheldsomkostninger skyldes forskelle i opgørelsen af velfærdstab ved uheld, der 5-10 gange større i nærværende opgørelse end i den tidligere opgørelse. Der er også forskelle i de personrelaterede omkostninger, idet nærværende undersøgelse finder større produktionstab per dræbt, men lavere produktionstab for lettere tilskadekomne. Sidstnævnte skyldes, at mørketallet inddrages, så der indgår flere ulykker med lavere omkostninger.

Tabel 4-13 Marginale omkostninger ved cykling, 2019, 2019-priser, kr. per km

Kr per køretøjskm	Cykel	Elcykel
--------------------------	--------------	----------------

I alt	-9,8469	-6,5873
Luftforurening	-	0,00004
Klimaforandringer	-	0,0003
Støj	-	-
Uheld	1,4627	2,4601
Trængsel	-	-
Infrastruktur	-	-
Sundhed	-11,3096	-9,0477

Tabel 4-14 Gennemsnitlige omkostninger ved cykling, 2019, 2019-priser, kr. per km

Kr. per køretøjskm	Cykel	Elcykel
I alt	-10,2648	-6,9217
Luftforurening	-	0,00004
Klimaforandringer	-	0,0003
Støj	-	-
Uheld	1,4627	2,4601
Trængsel	-	-
Infrastruktur	-	-
Sundhed	-11,7276	-9,3821