

Omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv

En litteraturgennemgang af nordeuropæiske studier



Jes Søgaard, Susanne Reindahl Rasmussen, Marie Jakobsen & Jakob Kjellberg

*Omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv – En
litteraturgennemgang af nordeuropæiske studier*

© VIVE og forfatterne, 2019

e-ISBN: 978-87-7119-653-5

Modelfoto: Ricky John Molloy/VIVE

Projekt: 301393

VIVE – Viden til Velfærd

Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd

Herluf Trolles Gade 11, 1052 København K

www.vive.dk

VIVEs publikationer kan frit citeres med tydelig kildeangivelse.

Forord

Rygning er et stort folkesundhedsproblem i Danmark. De negative helbredsmæssige følger af rygning er veldokumenteret. Rygere har en forhøjet risiko i forhold til ikke-rygere for at udvikle en lang række sygdomme. Det betyder, at rygere er mere syge og har en højere risiko for at dø tidligere end dem, der aldrig har røget.

Flere studier – både danske og udenlandske – viser, at de årlige sundhedsomkostninger er højere for rygere end aldrig-rygere. Der er imidlertid kun to studier i Danmark, som har medtaget rygere og ikke-rygeres forskellige levetid i beregningerne af omkostninger ved rygning.

VIVE har i denne rapport foretaget en litteraturbaseret gennemgang af studier, der inddrager livstidsperspektivet i beregningerne af omkostninger ved rygning. Litteraturgennemgangen skal medvirke til at danne grundlag for en forståelse af forskellige studiers resultater med fokus på styrker og svagheder ved forskellige opgørelsesmetoder. Litteraturgennemgangen er afgrænset til nordeuropæiske studier. Resultater fra det seneste, globale litteraturreview af engelsksprogede studier af rygeomkostninger er inddraget i fortolkningen af denne geografisk mere afgrænsede litteraturgennemgang.

Rapporten henvender sig til personer med interesse for planlægning af sundhedspolitiske indsatser på rygeområdet samt øvrige med interesse for tobaksforebyggelse, der har brug for opdateret viden om rygningens betydning for omkostninger i sundhedsvæsenet og samfundsøkonomien. Litteraturgennemgangen er gennemført på opdrag af og finansieret af Kræftens Bekæmpelse.

Rapporten er udarbejdet af professor Jes Søgaard, chefanalytiker Susanne Reindahl Rasmussen, chefanalytiker Marie Jakobsen og professor Jakob Kjellberg. Forsknings- og analysechef Pia Kürstein Kjellberg har kvalitetssikret rapporten. Vi vil gerne rette en tak til de to eksterne reviewere, som har bidraget med konstruktive kommentarer.

Pia Kürstein Kjellberg

Forsknings- og analysechef, VIVE Sundhed

2019

Indhold

Sammenfatning	5
1 Introduktion.....	13
1.1 Baggrund.....	13
1.2 Formål.....	17
1.3 Rapportens opbygning.....	18
2 Metode og datagrundlag for litteraturgennemgangen	19
2.1 Litteratursøgning	19
2.2 Screening for relevante studier	19
2.3 Analyser af de inkluderede studier	20
3 Beskrivelse af metoder ved livstidsstudier af rygeomkostninger	22
3.1 Anvendt terminologi	22
3.2 Afgrænsning og måling af rygestatus samt confounder-justering	23
3.3 Tidshorisont, diskontering og fremtidige omkostninger	24
3.4 Afgrænsning af omkostninger, måling og værdisætning	29
3.5 Studiedesign	31
3.6 Sammenfatning.....	34
4 Resultater.....	36
4.1 Oversigt over inkluderede studier	36
4.2 Metodevalg	36
4.3 Studiernes resultater	44
4.4 Sammenfatning.....	48
5 Diskussion og konklusioner	50
5.1 Vores og andres fund og resultater i forhold til tidligere fund	50
5.2 Hvad ved vi om omkostninger ved rygning, og hvad ved vi ikke?.....	52
5.3 Konklusioner	54
Litteratur.....	56
Bilag 1 Systematisk litteratursøgning.....	61

Sammenfatning

Baggrund for litteraturgennemgangen

De negative helbredsmæssige følger af rygning er veldokumenteret. Rygere har en forhøjet risiko i forhold til ikke-rygere for at udvikle en lang række sygdomme. Det betyder, at rygere er mere syge og har en højere risiko for at dø tidligere end dem, der aldrig har røget. I Danmark dør hvert år ca. 13.600 personer som følge af rygning (side 82 i (Eriksen et al., 2016))¹.

Talrige studier – både danske og udenlandske – har beregnet de årlige økonomiske omkostninger forbundet med rygning for sundhedsvæsen og samfund.

På verdensplan er de årlige omkostninger til behandling af rygerelaterede sygdomme og produktionsstab² forårsaget af disse sygdomme opgjort til ca. US\$ 2 billioner svarende til ca. 13.400 mia. kr. (i 2016-købekraft)³ (Drope et al., 2018). I en anden opgørelse for EU-landene er de årlige omkostninger opgjort til US\$ 715 mia. svarende til ca. 4.800 mia. kr. (Jarvis et al., 2012).

Fire danske studier (Ellemann-Jensen, 1986, Rasmussen, 1998, Eriksen et al., 2016, Jakobsen, Kolodziejczyk & Rasmussen, 2016) og over 60 udenlandske studier bare siden 2008, jf. (Makate et al., 2019) har estimeret de årlige omkostninger forbundet med rygning. Størrelsen på de estimerede beløb i de forskellige studier kan være vanskelig at sammenligne, da studierne er meget forskellige, fokuserer på forskellige omkostninger, forskellige sygdomme og bruger forskellige metoder, ligesom studierne kan være gennemført i forskellige lande med forskellige sundhedssystemer. Der er dog generel enighed om, at de gennemsnitlige årlige omkostninger er højere for rygere end aldrig-rygere, mens rygerne lever.

Rygerne lever imidlertid statistisk set op til ca. 10 år kortere end aldrig-rygere (Prescott, Osler, Hein et al., 1998)⁴, og der er fortsat nogen usikkerhed om, hvorvidt de gennemsnitlige omkostninger i sundhedsvæsenet og samfundet er højere for rygere end for aldrig-rygere set i et livstidsperspektiv.

Formål og metode

VIVE har foretaget en litteraturgennemgang af studier, der inddrager livstidsperspektivet i beregningerne af omkostninger ved rygning. Formålet med litteraturgennemgangen har været at undersøge forskelle i sygdomsomkostninger (sundhedsomkostninger og produktionsstab) mellem rygere og ikke-rygere/aldrig-rygere set i et livstidsperspektiv. Herunder at beskrive studiernes metodevalg og beregningsforudsætninger og om muligt vurdere, om eventuelle resultatforskelle kan forklares helt eller delvist af metodeforskelle.

Litteraturgennemgangen er baseret på en systematisk litteratursøgning, der er afgrænset til danske og andre nordeuropæiske studier fra 1990 og frem. Resultater fra bl.a. det seneste, globale litteraturreview af engelsksprogede studier af rygeomkostninger (Makate et al., 2019) er inddraget i fortolkningen af denne geografisk mere afgrænsede litteraturgennemgang.

¹ Når tallet justeres for uddannelse, falder det til 11.500 dødsfald.

² Produktionsstab: Der er forbundet produktionsstab ved rygning som følge af kort- og langvarig sygdom, midlertidigt og permanent ophør fra arbejdsmarkedet samt som følge af tidlig død blandt rygere.

³ Opgjort i 2016 purchasing power parity (PPP).

⁴ Ifølge en amerikansk rapport, der samler op på 50 års undersøgelser, er den forventede levetid mindst 10 år kortere for rygere end for ikke-rygere (U.S. Department of Health and Human Services, 2014).

Resultater

Vi identificerede ni nordeuropæiske studier, som har estimeret sundhedsomkostninger i et livstids-perspektiv for rygere og ikke-rygere. De ni studier omfatter: to danske studier, et svensk, to hollandske, et engelsk, et tysk og to finske studier (Rasmussen et al., 2004, Eriksen et al., 2016, Bolin et al., 2011, Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017, Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). De to finske studier er kohortestudier med lang opfølgning på 19 henholdsvis 27 år. De er baseret på direkte observationer af sygdomsomkostninger fra surveys og registre og omfatter i øvrigt kun mænd (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). De seks andre studier er modelstudier, hvor sygdomsomkostninger er beregnet indirekte med epidemiologiske data samt forskellige undersøgelser og omkostningsdata fra registre. Det nyere danske studie er baseret både på direkte omkostningssammenligninger mellem rygere (nuværende rygere og tidligere rygere) og aldrig-rygere samt modelberegninger (Eriksen et al., 2016).

Resultaterne fra disse ni studier er sammenfattet nedenfor. Der tages forbehold for, at kun to af de ni studier bruger nogenlunde samme metoder (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017). De øvrige syv studier afviger på stort set alle metodevalg. Kun to af de ni studier rapporterer stokastisk usikkerhed i form af statistiske konfidensintervaller⁵ eller p-værdier for estimerede rygeomkostninger, nemlig de to kohortestudier fra Finland (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). Et enkelt af de seks modelstudier (det tyske studie) bruger en stokastisk Markov-kædemodel og estimerer stokastisk usikkerhed på rygeres og aldrig-rygeres sundhedsomkostninger, men ikke på forskellen i rygeomkostninger (Sonntag et al., 2017).

Forskelle i sundhedsomkostninger. Fire studier rapporterer højere livstidssundhedsomkostninger hos rygere end hos ikke-rygere. Forskellene varierer procentuelt fra 56 % (Kiiskinen et al., 2002), til 70 % (Rasmussen, 2006) og til knap 80 % (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017). De to hollandske studier viser det modsatte resultat: Her er livstidssundhedsomkostningerne op til 28 % højere hos ikke-rygere end hos rygere (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008). Tre studier viser (formentlig) ingen forskel (Bolin et al., 2011, Tiihonen et al., 2012, Eriksen et al., 2016).

Omkostninger som følge af produktionstab og øvrige fremtidige omkostninger m.m. Kun de fem nordiske studier inkluderer omkostninger som følge af produktionstab ved sygefravær, tidlig tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet og tidlig død. I alle fem studier er omkostninger som følge af produktionstab højere for rygere end for ikke-rygere (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012, Eriksen et al., 2016). Forskellene er forholdsvis store, fx knap 80 % højere for rygere sammenlignet med ikke-rygere (Rasmussen et al., 2004). I fire af de fem studier er resultaterne robuste over for ændringer i beregningsforudsætninger, mens der ikke er foretaget følsomhedsanalyser i det nyere danske studie (Eriksen et al., 2016). Resultaterne i de to finske studier er statistisk signifikante, det er de to eneste studier, der rapporterer stokastisk usikkerhed (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012).

Forskellene i omkostninger som følge af produktionstab er lidt højere sammenlignet med forskelle i sundhedsomkostningerne i et af de danske studier (Rasmussen et al., 2004), mens de er otte gange højere i det ene af de finske studier, i det svenske og det nyere danske studie (Kiiskinen et al., 2002, Bolin et al., 2011, Eriksen et al., 2016).

Eriksen et al. har som det eneste af de ni studier beregnet besparelser ved fremtidigt øvrigt offentligt forbrug og privat konsum som følge af, at rygere dør tidligere end aldrig-rygere. Besparelserne svarer til ca. 70 % af produktionstab (Eriksen et al., 2016).

⁵ Konfidensintervaller (følsomhedsgrænser) i stokastisk modellering svarer til sikkerhedsgrænser i statistiske analyser.

Kasseøkonomisk analyse og velfærdstab. Det finske studie rapporterer en form for offentlig kasseøkonomisk analyse. Den viser, at de gennemsnitlige offentlige udgifter for ikke-rygere er højere end for rygere set over en 27-årig periode, hvilket kan tilskrives, at rygerne både modtager pension i færre år og betaler tobaksafgifter. Rygerne sparer ifølge dette studie de offentlige kasser for gennemsnitligt € 133.790 pr. ryger svarende til ca. 1 mio. kr. (2009-priser), og forskellen er statistisk signifikant. Studiet rapporterer omkostninger ved velfærdstab (tab af kvalitetsjusterede leveår) hos rygerne i størrelsesordenen € 203.960 pr. ryger svarende til ca. 1,5 mio. kr. pr. ryger (Tiihonen et al., 2012) som følge af 9,2 års kortere forventet levetid.

Øvrige omkostninger. På et punkt er de ni studier helt ens. Ingen studier inkluderer omkostninger forbundet med passiv rygning eller omkostninger i forbindelse med brande, eksplosioner o.l. forårsaget af rygning.

Kommentarer og diskussion

Efterfølgende er der fokuseret på forskelle i sundhedsomkostninger. Først kommenteres vores klassifikation af hovedresultater i lyset af mangelfuld information om statistisk usikkerhed. Dernæst kommenteres de ni studiers forskelle med hensyn til metodevalg.

Statistisk usikkerhed

(Tiihonen et al., 2012) rapporterer højere gennemsnitlige hospitalsomkostninger på € 4.720 svarende til ca. 35.000 kr. hos ikke-rygere end hos rygere opgjort i et livstidsperspektiv. For denne gennemsnitlige forskel er der beregnet en p-værdi på 0,59, hvilket betyder, at forskellen *ikke* er statistisk signifikant, men kan skyldes tilfældige udsving. Det er studiets fortolkning og vores fortolkning. Det svenske studie (Bolin et al., 2011) rapporterer, at de gennemsnitlige sundhedsomkostninger er US\$ 2.200 højere pr. ryger (nuværende og tidligere rygere) end hos en aldrig-ryger, svarende til ca. 15.000 kr. Den statistiske usikkerhed fremgår ikke af studiet, men sammenholdt med ovennævnte finske studie vurderer vi, at forskellen formentlig *ikke* er statistisk signifikant. Det fremgår af (Eriksen et al., 2016), at de gennemsnitlige sundhedsomkostninger er 1.900 kr. højere pr. ryger (nuværende og tidligere rygere) end for en aldrig-ryger, hvilket efter vores vurdering formentlig heller ikke er statistisk signifikant.

Vi er usikre på fortolkningen af de tyske resultater (Sonntag et al., 2017). Studiet rapporterer højere livstidssundhedsomkostninger hos rygere (nuværende rygere) end hos aldrig-rygere svarende til en gennemsnitlig forskel på € 3.960, hvilket svarer til ca. 30.000 kr. for mænd (84 % højere end aldrig-rygernes) og € 2.994 for kvinder, hvilket svarer til ca. 22.500 kr. (73 %). Det er numerisk og procentuelt store *forskelle*, som ikke nødvendigvis er statistisk signifikante. De bagvedliggende livstidssundhedsomkostninger hos rygere og aldrig-rygere er estimeret med brede og overlappende konfidensintervaller. De gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger hos mandlige rygere er € 8.669 (95 % stokastiske følsomhedsgrænser: € 3.455 til € 19.229) versus € 4.709 (1.931;10.192) hos aldrig-rygere. Desværre rapporteres der ikke statistisk usikkerhed på forskellen i de to gruppers livstidssundhedsomkostninger.

Rygestatus og confounder-justering⁶

Studiernes sammensætning af sammenligningsgrupper er forskellige, når de estimerer omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv. Tre studier, det ene finske, det engelske og det tyske studie,

⁶ Confounder-justering betyder forveksling/sammenblanding. Hvis to eksponeringer (fx rygning og fysisk inaktivitet) begge kan være årsag til en sygdom, og hvis de er indbyrdes associeret (dvs. at rygere i gennemsnit er mindre fysisk aktive end ikke-rygere), kan der ske en forveksling, fx ved at den ene eksponering fejlagtigt tilskrives hele den kausale effekt. Formålet med at justere for confounding er at justere for forskelle mellem rygere, tidligere rygere og aldrig-rygere, der kan påvirke rygeomkostningerne, men som ikke har noget med rygning at gøre.

opererer med en skarp rygestatusdistinktion, nemlig nuværende rygere versus aldrig-rygere (Kiiskinen et al., 2002, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017). Nuværende rygere er sammenlignet med ikke-rygere (tidligere rygere og aldrig-rygere) i det ene af de hollandske og det ene finske studie (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, Tiihonen et al., 2012). I de to danske studier og det svenske studie sammenlignes rygere (nuværende og tidligere rygere) med aldrig-rygere (Rasmussen et al., 2004, Eriksen et al., 2016, Bolin et al., 2011), mens det nyere hollandske studie sammenligner rygere (nuværende og tidligere rygere) med aldrig-rygere, som heller ikke er svært overvægtige (van Baal et al., 2008). Vi konstaterer, at der er betydende forskelle i de grupper, der sammenlignes, men vi kan ikke umiddelbart associere dem til forskelle i resultater. Ingen af studierne har objektive målinger på rygestatus, fx spyttest. Misklassifikation som følge af ukorrekte oplysninger om rygestatus vil alt andet lige medføre undervurdering af rygeomkostningerne, hvis rygere fx angiver at være aldrig-rygere.

Confounder-justering. Mangelfuld confounder-justering kan overvurdere rygeomkostningerne. Confounder-justering er tydeligt beskrevet i det ene finske studie (Tiihonen et al., 2012). I det nyere danske studie er confounder-justeringen beskrevet tydeligt for store dele af de inkluderede omkostninger (Eriksen et al., 2016). I modelstudierne sker confounder-justering i estimation af rygenes overrisiko for at udvikle eller dø af givne sygdomme, og den er ofte mangelfuldt eller uklart beskrevet, hvilket dog ikke er det samme, som at den er mangelfuld.

Tidshorisont, diskontering og fremtidige omkostninger

Betydende metodeforskelle i de ni studiers håndtering af *fremtidige* omkostninger kan delvist forklare studiernes resultatforskelle.

Tidshorisonten varierer fra specifikt oplyste opfølgningstider på henholdsvis 19 og 27 år i de to finske kohortestudier (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012) til en opfølgningsperiode på 16-100 år i det nyere danske studie (Eriksen et al., 2016), der er et delvist modelstudie. Mellem disse ydergrænser for opfølgning findes de seks modelstudier:

- 35-89 år i det danske studie (Rasmussen et al., 2004)
- 35-84 år i det svenske studie (Bolin et al., 2011)
- 40-89 år i det ene hollandske studie (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997)
- 20 år til død i det nyere hollandske studie (van Baal et al., 2008)
- 35-100 år i de engelske og tyske studier (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017).

En lav øvre aldersgrænse, som i det svenske studie, *kan* medføre overvurdering af rygeomkostninger, da aldrig-rygeres sundhedsmkostninger i den ekstra levetid ud over 84-årsalderen så ikke indgår.

Diskontering vedrører den værdinedskrivning, som foretages for fremtidige omkostninger, når de lægges sammen over en årrække til det, der betegnes som en nutidsværdi.⁷

Fordi ikke-rygeres sundhedsmkostninger generelt ligger senere i livet end rygeres sundhedsmkostninger, betyder diskontering meget for estimation af livstidsomkostninger. Jo højere diskonteringsraten er, desto højere vil man alt andet lige estimere rygeomkostningerne til.

To af de ni inkluderede studier diskonterer ikke: det ene hollandske studie og det ene finske studie (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, Tiihonen et al., 2012). Det nyere hollandske studie

⁷ Diskontering og nutidsværdi: En omkostning i år på 10.000 kr. har en nutidsværdi på 10.000 kr., mens 10.000 kr. om 35 år har en nutidsværdi på kun 3.000 kr., hvis de 10.000 kr. nedskrives med en diskonteringsrate på 3,5 procent om året (% p.a.). Hvis der ikke diskonteres (diskonteringsraten er 0 % p.a.), har 10.000 kr. altid en nutidsværdi på 10.000 kr., uanset hvor langt ude i fremtiden omkostningen realiseres.

diskonterer med 3 % p.a. (van Baal et al., 2008), mens de engelske og tyske studier diskonterer med 3,5 % p.a. (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017), det nyere danske studie med 4 % p.a. (Eriksen et al., 2016), og det andet danske og det svenske studie diskonterer med 5 % p.a. (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011) De fleste studier gennemfører en eller flere følsomhedsanalyser for diskontering, hvor de undersøger, hvor følsomme resultaterne er for valg af forskellige diskonteringsrater, fx 0 % p.a. Det fremgår af følsomhedsanalyserne i de to hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997), at de er følsomme for ændringer af diskonteringsrater. Hvis studierne diskonterer med 5-6 % p.a., fremkommer det modsatte resultat end det, der fremkom uden diskontering i (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997) henholdsvis med 3 % diskontering i (van Baal et al., 2008). I studiet af fx Barendregt et al. betyder det, at i stedet for, at de gennemsnitlige (udiskonterede) sundhedsomkostninger er højere for en ikke-ryger end en ryger, er det omvendte tilfældet, hvis der diskonteres med 5-6 % p.a.

Fremtidige omkostninger. Et metodevalg synes at være særligt vigtigt for udfaldet vedrørende forskelle i rygeres og ikke-rygeres sundhedsomkostninger. Det handler om, hvorvidt – og i givet fald hvordan – fremtidige ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger skal indgå i beregningerne.

Ikke-rygere lever i gennemsnit længere end rygere, og i den merlevetid har de et sundhedsforbrug, som rygerne ikke har. Spørgsmålet er: Er det kun de rygerrelaterede sundhedsomkostninger i ikke-rygernes merlevetid, der skal indgå, eller skal *alle* sundhedsomkostninger medtages, fordi de jo indirekte er rygerrelaterede, idet ikke-rygerne lever længere, fordi de ikke ryger? Der er ikke enighed i forskningslitteraturen om dette spørgsmål (de Vries, van Baal & Brouwer, 2019). Os bekendt er Holland det eneste land, hvor det i sundhedsmyndighedernes retningslinjer for sundhedsøkonomiske analyser anbefales, at ikke-relaterede sundhedsomkostninger medtages (Zorginstituut Nederland, 2016).

Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger er håndteret meget forskelligt i de ni studier. Vi har fortolket de ni studier som beskrevet nedenfor på dette metodespørgsmål.

I de to finske kohortestudier opgøres omkostningsforskelle direkte mellem rygere og ikke-rygere, hvilket betyder, at fremtidige ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår i beregningerne (Kiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012).

I de seks modelstudier kan spørgsmålet om rygerrelaterede versus ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger knyttes til følgende to spørgsmål:

1. Hvilke sygdomme indgår i modellerne som rygerrelaterede, det vil sige, om rygerne har en overrisiko (ryge-RR>1) for at få eller dø af pågældende sygdomme?⁸
2. Om ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger medtages og i givet fald hvordan?

I det svenske studie (Bolin et al., 2011) indgår der en afgrænset række sygdomme med ryge-RR>1, og kun disse sygdommes sundhedsomkostninger medtages og fordeles efter både rygestatus, køn og alder.

I det ene af de danske studier (Rasmussen et al., 2004) indgår tre specifikke sygdomsgrupper med ryge-RR>1, og derudover indgår 'alle øvrige sygdomme' med ryge-RR>1 (baseret på (Prescott, Osler, Andersen et al., 1998)). Alle sundhedsomkostninger antages således at være rygerrelaterede og indgår i estimationen, og alle er fordelt efter både rygestatus og alder for mænd og kvinder hver for sig.

⁸ Seneste opgørelse af sygdomme, som er helt eller delvist rygerrelaterede, omfatter 50 sygdomme (herunder flere med multiple ICD-10 koder) som er helt eller delvist rygerrelaterede (Makate et al., 2019), hvilket er mere omfattende end i nogen af de seks modelstudier. Endvidere overser denne sygdomsspecifikke definition af rygerrelaterede sundhedsomkostninger de forskelle, som kan forekomme mellem rygere og ikke-rygere for samme sygdomme (uanset om de er rygerrelaterede eller ej), fx fordi komplikationsrisikoen hos rygere er højere end hos ikke-rygere.

I de engelske og tyske studier (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017) indgår fire specifikke sygdomsgrupper med ryge-RR>1, og disse sygdomsgruppers sundhedsomkostninger indgår fordelt efter rygestatus og alder. Herudover indgår alle øvrige sygdomme med højere dødelighedsrisiko for rygere, og disse øvriges sygdommes sundhedsomkostninger indgår partielt, nemlig som dødsfaldsomkostninger. Dødsfaldsomkostninger er sundhedsomkostninger i de sidste 12 måneders levetid.

I de to hollandske studier indgår sundhedsomkostninger tilknyttet visse, udvalgte ryge-relaterede sygdomme med ryge-RR>1, som fordeles efter rygestatus og alder. Herudover indgår alle øvrige sygdommes sundhedsomkostninger fordelt kun efter alder. Da ikke-rygere lever længere end rygere, tildeles en større relativ andel af disse ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger ikke-rygere end rygere. Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger udgør i de to hollandske studier 80-85 % af de totale sundhedsomkostninger.

(Eriksen et al., 2016) estimerer omkostningsforskelle mellem rygere og aldrig-rygere i et 3-årigt kohortestudie (2010-2012) og omregner dem til årlige forskelle. Herudover estimerer de fremtidige sparede sundhedsomkostninger grundet rygerens kortere gennemsnitlige levetid end aldrig-rygerens. Vi antager, at alle sundhedsomkostninger indgår her, men det er ikke forklaret.⁹

De to hollandske studier er således særegne med hensyn til både inklusion af ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger og størrelsesordenen af disse, 80+ % af alle sundhedsomkostninger. Hertil kommer, at (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997) ikke diskonterer fremtidige omkostninger, hvilket er vigtigt, da ikke-rygerens sundhedsforbrug i de ekstra leveår ligger ude i fremtiden.

Afgrænsning af sundhedsomkostninger

De to hollandske studier samt det nyere danske studie inkluderer flest typer af sundhedsomkostninger, idet de foruden en række ydelser i sundhedsvæsenet også medtager ældrepleje og hjemmehjælp (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Eriksen et al., 2016). I det ene finske studie indgår der kun hospitalsomkostninger (Tiihonen et al., 2012), mens der i det andet finske studie også indgår omkostninger ved lægemidler (Kiiskinen et al., 2002). I de øvrige fire studier indgår omkostninger ved ydelser i sundhedsvæsenet (herunder fx hospitalsydelser og ydelser ved alment praktiserende læge), men ikke omkostninger ved ældrepleje og hjemmehjælp (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017).

Jo flere typer af sundhedsomkostninger, der indgår i estimationerne, desto højere livstidssundhedsomkostninger for både rygere og ikke-rygere. Og måske som følge heraf også numerisk højere forskelle mellem de sammenlignede grupper, men de vil ikke nødvendigvis være procentuelt højere. Sundhedsomkostninger i det, der på dansk kaldes primærsektoren (omfatter alment praktiserende læger, speciallæger, fysioterapeuter m.fl.) samt ældrepleje og hjemmehjælp, er der sjældent tilknyttet en diagnose. Det betyder, at der kan indgå et element af vilkårlighed, hvis omkostninger på disse områder skal fordeles på sygdomsgrupper. Det er ikke lykkedes os at finde dokumentation for, hvordan det er gjort i de to hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008).

Studiedesign

Blandt de ni studier er der både valgt designs, hvor omkostningsforskellene bestemmes direkte, og designs, hvor de estimeres gennem modellering. Det er kun de to finske kohortestudier, der har direkte observerede omkostningsforskelle (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). Seks studier har modelestimer (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Barendregt, Bonneux & van der

⁹ (Eriksen et al., 2016) inkluderer på samme vis en besparelse for rygerne i form af sparet offentlig og privat forbrug af andre varer og tjenesteydelser end i sundhedsvæsenet. Denne besparelse opgøres som årligt 168.000 kr. i merlevetiden.

Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017), mens det nyere danske studie både har en blanding af direkte observerede forskelle og gør brug af modellering (Eriksen et al., 2016). Problemet med modelstudierne er, at en virkelighed konstrueres, og i den konstruktion indlejres en række eksplicite og implicite antagelser, som kan være vanskelige at gennemskue, men også at sammenligne.

Når de forskellige modelstudiers estimater for rygeomkostninger i et livstidsperspektiv sammenlignes, er det vanskeligt at afgøre, om resultatforskelle skyldes reelle forskelle eller de antagelser og metodevalg, der tages. For hvilke antagelser, eksplicite og implicite, er bedst i overensstemmelse med virkeligheden? Er det dem, der er indlejret i de to hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008), hvor de direkte rygerelaterede sundhedsmkostninger spiller en beskedent rolle ($\leq 20\%$)? Eller er det dem, der er indlejret i det ene danske studie, det engelske eller tyske studie (Rasmussen et al., 2004, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017), hvor alle sundhedsmkostninger helt eller delvist er rygerelaterede?

Måske kan fremtidig forskning give et svar herpå. Indtil da må man sige, at spørgsmålet om forskelle i sundhedsmkostninger mellem rygere og ikke-rygere i et livstidsperspektiv har et svar afhængig af, hvordan man har besvaret spørgsmålet.

Konklusioner

Rygeomkostninger kan beregnes på mange måder. Livstidsomkostningsberegninger er kun en af dem. Vi har sammenfattet resultater af 35 års forskning om økonomiske konsekvenser af rygning i 12 punkter, der kan ses i den efterfølgende boks.

Sundhedsomkostninger

1. **Årlige:** I år for år-sammenligninger har rygere højere sundhedsomkostninger end ikke-rygere. Forskellen kan tilskrives rygestatus, da der generelt i sammenligningerne er justeret for forskelle i baggrundskarakteristika mellem rygere og ikke-rygere (fx uddannelse og/eller anden samtidig risikoeksponering), der kan påvirke omkostningerne, men ikke har noget med rygning at gøre.
2. **Livstidsperspektiv:** Rygere lever i gennemsnit op til ca. 10 år kortere end ikke-rygere, og der er *ikke* sikker viden om, hvorvidt de gennemsnitlige sundhedsomkostninger er højere for rygere sammenlignet med ikke-rygere set over et helt liv. Der observeres resultatforskelle i studier med livstidsperspektiv, som formentlig væsentligst kan forklares af den måde, som fremtidige ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger håndteres på.
3. **Passiv rygning (årlige og i et livstidsperspektiv):** Der er forbundet omkostninger med passiv rygning, siderøg og fostereksponeering, men de er os bekendt aldrig beregnet i et livstidsperspektiv.

Andre omkostninger (ikke-medicinske)

4. **Brande, rengøring m.m. (årligt):** Rygeomkostninger kan ud over sygdomsomkostninger omfatte ikke-medicinske omkostninger ved fx brandslukning som følge af rygning, rengøring efter rygning (tøj, rum, fartøjer). Disse omkostninger er ikke hyppigt undersøgt, men når det sker, er de positive og forholdsvis lave sammenlignet med sygdomsomkostningerne.

Det øvrige samfund

5. **Arbejdsudbud (årligt og i et livstidsperspektiv):** Rygere har et lavere arbejdsudbud (antal timer på arbejdsmarkedet) på grund af for tidlig død, hyppigere førtidspensionering og hyppigere sygefravær end ikke-rygere. Dette gør sig gældende i både år for år-sammenligninger og opgjort i et livstidsperspektiv.
6. **Omkostninger ved produktionstab (årligt og i et livstidsperspektiv):** Lavere arbejdsudbud blandt rygere (jf. punkt 5) fører til højere gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionstab for rygere sammenlignet med ikke-rygere i år for år-sammenligninger og opgjort i et livstidsperspektiv.
7. **Konsumomkostninger (i et livstidsperspektiv):** Det er uklart, om omkostninger ved forbrug af øvrige offentlige ydelser (fx uddannelse og kultur) og privat konsum (fx fødevarer og bolig) i ikke-rygeres merlevetid skal indgå som besparelse ved rygning. Det er gjort i ét dansk studie (Eriksen et al., 2016).

Velfærdstab

8. **Velfærdstab (årligt og i et livstidsperspektiv):** For nogle er der forbundet et velfærdstab med rygning grundet tab af livskvalitet og leveår, men sådanne omkostninger indgår sjældent i studierne. Et finsk studie har estimeret omkostninger som følge af velfærdstab til over € 200.000 pr. ryger (2009-priser) over en 27-årig periode (Tiihonen et al., 2012). I et tidligere studie er der både beregnet velfærdstab og -gevinster ved rygning, sidstnævnte under antagelse om fuldt informerede, rationelle rygere (Ellemann-Jensen, 1986).

Kasseøkonomisk analyse

9. **Udgifter til behandling og pleje (årligt):** I Danmark er de 'offentlige kassers' gennemsnitlige udgifter til behandling og pleje højere år for år for rygere end for aldrig-rygere.
10. **Udgifter til overførselsindkomster (årligt):** I Danmark er de 'offentlige kassers' gennemsnitlige udgifter til overførselsindkomster år for år højere for rygere end for aldrig-rygere.
11. **Afgifter (årligt):** Hvorvidt tobaksafgifter og indkomstskatter fra rygere kan finansiere årlige merudgifter til pleje, behandling og overførselsindkomster relateret til rygning, er ikke sikkert belyst. Det kan variere fra land til land på grund af forskellig sundheds- og socialpolitik samt forskellige tobaksafgifter.
12. **Offentlige udgifter (livstidsperspektiv):** Offentlige udgifter og indtægter i et livstidsperspektiv er ikke velbelyst. Et finsk studie estimerer de gennemsnitlige nettoudgifter (udgifter minus indtægter) til rygere som værende lavere end ikke-rygeres over en 27-årig opfølgingsperiode. Resultatet kan væsentligst tilskrives, at rygerne ikke modtager folkepension i så mange år og betaler tobaksafgifter (Tiihonen et al., 2012).

Overordnet set kan det konkluderes, at rygeres gennemsnitlige sundhedsomkostninger år for år er højere end ikke-rygeres. Opgjort i et livstidsperspektiv er resultaterne ikke entydige, og metodevalg er afgørende for, om de gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger er højere for rygere end for ikke-rygere eller vice versa.

1 Introduktion

For at understøtte Kræftens Bekæmpelses forebyggelsesindsats, herunder den langsigtede indsats for en 'røgfri fremtid', har Kræftens Bekæmpelse anmodet VIVE – Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd om at foretage en litteraturgennemgang af rygeomkostninger set i et livstidsperspektiv. Rapporten henvender sig til personer med interesse for planlægning af sundhedspolitiske indsatser på rygeområdet samt øvrige med interesse for tobaksforebyggelse, der har brug for opdateret viden om rygningens betydning for omkostninger i sundhedsvæsenet og samfundsøkonomien.

I dette kapitel beskriver vi baggrund for og formålet med litteraturgennemgangen.

1.1 Baggrund

Rygning er et stort folkesundhedsproblem i Danmark, idet rygning er den enkeltstående risikofaktor, som har størst betydning for befolkningens sundhed (Eriksen et al., 2016). I en undersøgelse foretaget af Gallup i 2018 oplyser ca. 23 % af respondenterne (15 år eller ældre), at de ryger – 17,0 % ryger dagligt, og 6,1 % ryger lejlighedsvis (TNS Gallup, 2019).

I dette baggrundsafsnit belyser vi først de helbredsskadelige virkninger ved rygning, herunder betydningen af rygning i forhold til at indgå på arbejdsmarkedet samt dødelighed som følge af rygning (afsnit 1.1.1). Herefter giver vi indblik i studier, der har belyst de årlige omkostninger ved rygning henholdsvis opgjort i omkostningerne i et livstidsperspektiv (afsnit 1.1.2). Disse beskrivelser danner rammen for formålet med denne litteraturgennemgang (afsnit 1.2).

1.1.1 Helbredsskadelige virkninger ved rygning: sygelighed og dødelighed

De helbredsskadelige virkninger af rygning har været kendt i mange år (Wipfly, Samet, 2016). Rygere har en forhøjet risiko i forhold til ikke-rygere for at udvikle en lang række sygdomme og skader af næsten alle kroppens organer. Herudover reducerer rygning rygeres generelle sundhed. Rygere har således højere sandsynlighed for fx at udvikle kræft, hjerte-kar-sygdomme, luftvejssygdomme som fx kronisk obstruktiv lungelidelse (KOL) og muskel-skeletsygdomme som fx osteoporose (knogleskørhed) og knoglebrud sammenlignet med ikke-rygere (U.S. Department of Health and Human Services, 2010, U.S. Department of Health and Human Services, 2014). Senest er det dokumenteret, at rygning øger risikoen for en række andre sygdomme, bl.a. leddegigt, sukkersyge, øjensygdomme og reduceret fertilitet. For nogle sygdomme er rygning ikke den grundlæggende årsag, men rygning forværrer prognosen, fx for prostatakræft (U.S. Department of Health and Human Services, 2014), ligesom risikoen for postoperative komplikationer også øges ved rygning (Eliassen et al., 2012).

En OECD-rapport fra 2015 giver et overblik over rygningens betydning i forhold til arbejdsmarkedet. Det fremgår af rapporten, at sandsynligheden for at være i beskæftigelse, hvis man står til rådighed for arbejdsmarkedet, kun i mindre grad er påvirket af rygning. Rygning øger imidlertid både risikoen for og varigheden af sygefravær (Devaux, Sassi, 2015). En metaanalyse af 29 studier i OECD lande viser, at rygere har 33 % højere risiko for at være fraværende fra arbejde sammenlignet med ikke-rygere, samtidig med at de årligt har 2,7 flere sygefraværsdage end ikke-rygere (Weng, Ali & Leonard-Bee, 2013). Et svensk studie baseret på tvillingedata viser, at rygning øger risikoen markant for at gå på førtidspension (Bengtsson, Nilsson, Maj 2018). I Danmark er der årligt ca. 5,5 mio.

ekstra sygedage¹⁰ og 3.400 ekstra nytillkendte førtidspensioner blandt rygere og eksrygere i arbejdsstyrken i alderen 16-64 år sammenlignet med aldrig-rygere (Eriksen et al., 2016).

På verdensplan dør mere end 7,1 mio. årligt (2016) af rygerelaterede sygdomme (Drope et al., 2018). I Danmark er der årligt ca. 11.500 dødsfald (2013), som kan tilskrives rygning. Opgørelsen er justeret for både uddannelse og andre risikofaktorer (alkoholindtag, fysisk inaktivitet og Body Mass Index (BMI)). Rygning er endvidere – indtil 75-årsalderen – relateret til et tab i middellevetid på mere end 3 år og ca. 95.300 tabte leveår, når der er justeret for alkoholindtag, fysisk inaktivitet og BMI (jf. side 82 (Eriksen et al., 2016)). En 25-årig storryger, der fortsætter med at ryge hele sit liv, taber mere end 10 gode leveår¹¹ med godt helbred i forhold til aldrig-rygere (Juel, Sørensen & Brønnum-Hansen, 2006).

1.1.2 Økonomiske omkostninger ved rygning

Talrige studier har forsøgt at kvantificere de økonomiske omkostninger, som er forbundet med rygning for sundhedsvæsenet og samfundet. Disse rygeomkostningsstudier estimerer forskelle ved rygeres og ikke-rygeres i) sygdomsomkostninger, primært omkostninger til behandling mv. i sundhedsvæsenet (omtales efterfølgende som sundhedsomkostninger) og ii) omkostninger ved produktionstab som følge af tab af arbejdsressourcer i forbindelse med sygefravær, tab af arbejdsevne og tidlig død grundet rygning. Nogle få studier inddrager også velfærdstab, altså rygerens subjektive omkostninger ved tidlig død og tab af livskvalitet (Makate et al., 2019).

Årlige omkostninger ved rygning: Danmark

Seks danske studier har estimeret de årlige sundhedsomkostninger ved rygning. Fem af studierne viser højere gennemsnitlige omkostninger for rygere (nuværende og ex-rygere) end for aldrig-rygere (Eriksen et al., 2016, Juel, Sørensen & Brønnum-Hansen, 2006, Rasmussen et al., 2004, Rasmussen, 1998, Ellemann-Jensen, 1986). Et studie af Jakobsen et al. viser, at de gennemsnitlige sundhedsomkostninger i et givent år er højere for daglig-rygere end omkostningerne for aldrig-rygere (Jakobsen, Kolodziejczyk & Rasmussen, 2016). I alle seks studier er både de gennemsnitlige årlige sundhedsomkostninger og omkostninger ved produktionstab højere for rygere sammenlignet med aldrig-rygere.

Nedenfor giver vi et eksempel fra et dansk studie, der har estimeret de samlede ekstra sundhedsomkostninger for rygere og tidligere rygere samt ekstra omkostninger som følge af tabt produktion blandt rygere og tidligere rygere samt omkostninger ved velfærdstab. Herudover præsenterer vi også resultaterne af en kasseøkonomisk analyse med inddragelse af overførselsudgifter.

Sundhedsomkostninger. Rygeres samlede merforbrug af ydelser i sundhedsvæsenet i 2013 er estimeret til en værdi af 14,1 mia. kr. Når der er justeret for andre risikofaktorer (alkoholforbrug, fysisk inaktivitet og BMI), reduceres sundhedsvæsenets omkostninger ved rygning med 27 % til 10,4 mia. kr. i 2013, 82 % heraf er ekstra hospitalsomkostninger (side 104 i (Eriksen et al., 2016)).

Produktionstab. Justeret for andre risikofaktorer (alkoholforbrug, fysisk inaktivitet og BMI) er de ekstra omkostninger som følge af tabt produktion blandt rygere og tidligere rygere estimeret til 34,4 mia. kr. i 2013 fordelt med 32 % på årets mersygefravær hos rygere, 42 % på permanent tab af arbejdsevne og 26 % på tidlig død (side 105 i (Eriksen et al., 2016)). Beregningerne er baseret på humankapitalmetoden, hvor en person anses for en produktionsfaktor, hvilket betyder, at fravær fra arbejdsmarkedet anses for et samfundsmæssigt tab af produktion. Det reducerede arbejdsudbud er

¹⁰ De 5,5 mio. sygedage fremkommer ved en sammenlægning af 2,7 mio. ekstra dage med kortvarigt sygefravær og 2,8 mio. ekstra dage med langvarigt sygefravær (forfatterne peger dog på, at det ikke kan udelukkes, at der kan være et mindre overlap mellem kortvarigt og langvarigt sygefravær) (Eriksen et al., 2016).

¹¹ Tab af gode leveår: Tab af forventet levetid uden langvarig belastende sygdom, altså tab af raske leveår.

værdisat med de tabte arbejdsindkomster. For sygefravær opgøres de årlige omkostninger. Produktionstab ved permanent arbejdsophør (førtidspensionering) og tidlig død er estimeret som summen af produktionstab i opgørelsesåret (2013) og den diskonterede værdi af den produktion (nutidsværdien)¹², som rygere henholdsvis aldrig-rygeres kan generere i deres resterende arbejdsliv (aktuel alder til 65-årsalderen). Der er diskonteret med 4 % årligt (p.a.) (Eriksen et al., 2016).

Velfærdstab indgår undertiden i rygeomkostningsstudier. I Danmark har Ellemann-Jensen i 1986 estimeret velfærdstab henholdsvis velfærdsgevinster ved rygning under to forskellige antagelser om rygere. Under antagelse af, at alle rygere er totalt afhængige og ikke informerede om fremtidige rygerisici, udgør det samlede velfærdstab ved tidlig død i 1983 i alt 4,25 mia. kr. (9,5 mia. kr. i 2018-priser). Under antagelse af, at alle rygere derimod er rationelle, fuldt informerede tobaksforbrugere, således at tidlig død er indregnet i beslutningen om at ryge, ræsonnerer Ellemann-Jensen, at den rationelle ryger har en velfærdsgevinst, der som minimum svarer til tobaksafgiften, der var på 5,9 mia. kr. i 1983 (13,2 mia. kr. i 2018-priser). Afhængig af antagelserne er der således et spænd fra årligt 9,5 mia. kr. i velfærdstab til 13,2 mia. kr. i velfærdsgevinst (side 108-110 i (Ellemann-Jensen, 1986)). Tobaksrygning er stærkt vanedannende, og i dag ved vi, at 3 ud af 4 rygere ønsker at holde op med at ryge (Jensen et al., 2018). Siden Ellemann-Jensens studie fra 1986 er der kommet mere økonomiteoretisk og empirisk støtte til hypotesen om 'ikke-rationel' rygeadfærd (Gruber, Köszegi, 2001).

Kasseøkonomiske analyser. Nogle af ovennævnte danske studier omfatter både årlige offentlige sundhedsudgifter og overførselsudgifter. Den seneste danske analyse af rygeudgifter er baseret på survey-data fra Den Nationale Sundhedsprofil 2013. Analysen viser, at de gennemsnitlige årlige merudgifter ved behandling, pleje og overførsler til daglig-rygere sammenlignet med aldrig-rygere samlet set er ca. 9.000-18.000 kr. pr. person afhængig af køn og aldersgruppe. Merudgifterne er højest for de ældre daglig-rygere (65 år eller ældre). Forskellen er statistisk signifikant, og der er justeret for en række faktorer (køn, alder, etnisk baggrund, familietype, uddannelse, arbejdsmarkedstilknytning, alkoholforbrug og BMI). Der er tale om bruttoudgifter – idet analysen alene ser på udgiftssiden og ikke medregner indtægter fra tobaksafgifter (Jakobsen, Kolodziejczyk & Rasmussen, 2016).

En ældre dansk analyse (Rasmussen, 1998) beregnede de offentlige nettoudgifter i 1996. I analysen indgår behandlingsudgifter, tobaksafgifter og sparede overførselsudgifter (førtidspension, revalideringsydelse og sygedagpenge). Analysen viser, at de offentlige nettoudgifter til rygerne er lavere end udgifterne til aldrig-rygerne. Det fremgår således af analysen, at der er en årlig samlet nettoindtægt ved rygning (indtægter ÷ udgifter) på 3,9-5,6 mia. kr. årligt i 1996 afhængig af de anvendte antagelser om risikoen ved at ryge (det svarer til 5,7-8,2 mia. kr. i 2018-priser). Ifølge en endnu ældre dansk undersøgelse (Ellemann-Jensen, 1986) er de offentlige nettoindtægter ved rygning på 5,4 mia. kr. i 1983 eller 12,1 mia. kr. i 2018-priser.

Årlige omkostninger ved rygning: Andre lande

De ovenfor citerede resultater for årlige rygeomkostninger i Danmark genfindes i studier fra andre lande. De gennemsnitlige årlige sundhedsomkostninger, og hvor der er beregnet produktionstab, er højere for rygere end ikke-rygere (Fishman et al., 2003, Viscusi, 1995, Hodgson, 1992, Lippiat, 1990, Manning et al., 1989, Oster, Colditz & Kelly, 1984, Leu, Schaub, 1983).

Det seneste, globale review af rygeomkostningsstudier dækker engelsksprogede studier fra 2008 til 2018. I reviewet indgår i alt 63 studier af rygeomkostninger, heraf 57 studier af aktiv rygning. Af disse 57 studier rapporterer 50 primært årlige rygeomkostninger. *Alle* disse 50 studier rapporterer

¹² Nutidsværdi: Værdien af alle fremtidige omkostninger *nu* (i udgangsåret for beregningerne) kaldes en *nutidsværdi*, se eventuelt afsnit 3.3.2 for en nærmere forklaring.

højere årlige sundhedsomkostninger og omkostninger som følge af produktionstab for rygere sammenlignet med ikke-rygere eller aldrig-rygere. Velfærdstab indgår kun i 2 af de 50 studier. I det seneste nationale studie for Australien udgør velfærdstabet mere end 60 % af samfundsomkostningerne ved rygning (Makate et al., 2019).

På verdensplan udgjorde omkostninger ved rygerelaterede sygdomme i 2012 5,7 % af de globale sundhedsomkostninger, og de samlede omkostninger ved rygning (sundhedsomkostninger og produktionstab) udgjorde 1,8 % af det globale BNP¹³. (Goodchild, Nargis & d'Espaignet, 2018).

Årlige omkostninger ved rygning: Sammenfattende

Selvom der er forskelle i de forskellige studiers metoder og beregningsforudsætninger, så viser 35 års rygeomkostningsstudier højere årlige sundhedsomkostninger og omkostninger som følge af produktionstab hos rygere sammenlignet med ikke-rygere. Det gælder tilsyneladende, uanset om tidligere rygere tælles med hos rygere (ever smokers) eller hos ikke-rygere. Omkostninger ved passiv rygning er også betragtelige. Andre omkostninger (ikke-medicinske) grundet brandslukning og eksplosioner som følge af rygning, tøjrensning, skodopsamling m.m. synes ikke systematisk opgjort i mange studier. De er positive, men forholdsvis lave i forhold til sygdomsomkostninger, se fx (Ellemann-Jensen, 1986). Velfærdstab er heller ikke velbelyst, men bortset fra det danske studie af (Ellemann-Jensen, 1986), synes de at være positive og forholdsvis høje (Makate et al., 2019).

Konsekvenserne for offentlige kasser afhænger af, om indtægter ved tobaksafgifter medtages, men dette forhold er ikke velbelyst.

Omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv

Billedet ændres, når rygere og ikke-rygeres levetid indgår i beregningerne af omkostninger ved rygning set over et helt liv. Især for sundhedsomkostningernes vedkommende.

Det fremgår af en dansk undersøgelse fra 1998, at rygerne taber op til ca.10 leveår afhængig af køn, røgmængde og inhalationsvaner (Prescott, Osler, Hein et al., 1998). Det fremgår imidlertid af en amerikansk rapport, der samler op på 50 års undersøgelser, at den forventede levetid er mindst 10 år kortere for rygere end for ikke-rygere (U.S. Department of Health and Human Services, 2014). Antallet af ekstra dødsfald blandt rygere og tidligere rygere stiger med alderen frem til 75-årsalderen (Eriksen et al., 2016). Overdødeligheden slår således igennem på et tidspunkt, hvor de gennemsnitlige omkostninger pr. person ved forbrug af sundheds- og hjemmeplejeydelser er forholdsvis høje (Fredslund, Rasmussen, 2018).

Ved at beregne sygdomsomkostninger i et livstidsperspektiv tages der højde for samspillet mellem højere årlige rygeomkostninger og kortere gennemsnitlig levetid hos rygere sammenlignet med ikke-rygere. Det gøres ved at beregne nutidsværdien af rygeres og ikke-rygeres fremtidige sundhedsomkostninger henholdsvis produktionstab, frem til de dør alternativt til en høj alder. Uanset opgørelsesmetode (opgørelser for et år eller i et livstidsperspektiv) er omkostninger ved produktionstabet højere for rygere end for ikke-rygere. Opgørelsesmetoden kan derimod have væsentlig betydning for sundhedsomkostningerne. Ældre studier, der har beregnet rygeomkostninger set i et livstidsperspektiv, har afrapporteret forskellige resultater. Resultater fra Schweiz viser højere sundhedsomkostninger hos mænd, der ikke ryger, sammenlignet med mænd, der ryger (Leu, Schaub, 1983, Leu, Schaub, 1985). Et amerikansk studie viser det samme (Lippiat, 1990). Omvendt finder tre amerikanske studier, at rygere har højere livstidssundhedsomkostninger end ikke-rygere (Manning et al.,

¹³ Bruttonationalproduktet (BNP) er et mål for et lands værditilvækst, dvs. værdien af et lands samlede produktion af varer og tjenester minus værdien af de anvendte råstoffer i et bestemt tidsrum, typisk et år.

1989, Hodgson, 1992, Viscusi, 1995). I det tidlige amerikanske studie er livstidssundhedskostninger hos mandlige rygere 32 % højere end for mænd, der er ikke-rygere, henholdsvis 24 % højere for kvinder (Manning et al., 1989). Flere metodevalg kan forklare disse forskelle i resultaterne. Diskonteringsraten er vigtig. For eksempel rapporterer Hayashida et al., at de kumulerede sundhedskostninger over 40-90-årsalderen hos mandlige rygere sammenlignet med mandlige ikke-rygere mindskes med stigende diskonteringsrate (fra udiskonteret til diskontering med 5 % p.a.) (jf. Figur 1 i (Hayashida et al., 2010)). Et andet metodevalg handler om, hvor mange rygerrelaterede sygdomme der medtages i de forskellige studier (Rasmussen, 2006), og ikke mindst, hvordan fremtidige sundhedskostninger, tilknyttet de ikke-rygerrelaterede sygdomme, håndteres.

Det nyeste, globale review af rygeomkostningsstudier fandt fire studier med et livstidsperspektiv. Sundhedskostningerne indgår kun i 2 af de 4 studier, der begge viser højere livstidssundhedskostninger for rygere end for ikke-rygere. Alle fire studier viser højere livstidssundhedskostninger som følge af produktionstab hos rygere end hos ikke-rygere (Makate et al., 2019) .

Det relevante fokus for en litteraturgennemgang synes således at være studier af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv, idet i) der er gennemført forholdsvis mange studier af de årlige rygeomkostninger, der viser nogenlunde ensartede resultater: At sundhedskostninger og omkostninger ved produktionstab er højere hos rygere end hos ikke-rygere, og ii) at samme resultatetydighed ikke er fundet i rygeomkostningsstudier med livstidsperspektiv.

1.2 Formål

Formålet med denne rapport's litteraturgennemgang er at undersøge forskelle i sygdomskostninger (fortrinsvis sundhedskostninger og produktionstab) mellem rygere og ikke-rygere/aldrig-rygere set i et livstidsperspektiv. Litteraturgennemgangen er indskrænket til danske studier og studier fra nabolande, hvor sammenligneligheden antages at være størst, dvs. andre nordiske lande samt Holland, England og Tyskland.

Idet studier af livstidssundhedskostninger ved rygning kan gennemføres på mange måder, og de kan udvise følsomhed over for valg af metoder, skal litteraturgennemgangen også beskrive metodevalg og beregningsforudsætninger og om muligt vurdere, om eventuelle resultatforskelle kan forklares helt eller delvist af metodeforskelle.

Afgrænsning

Forskningslitteraturen om sygdomskostninger ved rygning inkluderer undertiden undersøgelse af omkostningsbesparelser ved at holde op med at ryge, hvilket kan være meget policy relevant.

Denne litteraturgennemgang har ikke fokus på omkostningsbesparelser ved rygeophør. Litteraturgennemgangen har heller ikke systematisk fokuseret på passiv rygning, hverken som siderøg eller som påvirkning af ufødte børn. Her henviser vi til WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning (siderne 18-20 i (World Health Organization (WHO), 2011)).

1.3 Rapportens opbygning

Litteraturgennemgangen er struktureret i fem kapitler:

Kapitel 2 omfatter en beskrivelse af søgningen af litteratur samt en kortfattet beskrivelse af, hvorledes litteraturgennemgangen er gennemført. Sidst i kapitlet har vi beskrevet og forklaret nogle væsentlige termer, som er anvendt i denne litteraturgennemgang.

Kapitel 3 omfatter en beskrivelse af metodevalg, der har væsentlig betydning for rygeomkostningsstudiers resultater. Det er baggrundsviden af teknisk karakter i forhold til forståelsen af litteraturgennemgangens resultater. Kapitlet afsluttes med en sammenfatning (afsnit 3.6).

I kapitel 4 præsenterer vi resultaterne af litteraturgennemgangen med fokus på væsentlige metodevalg og forskellige studiers resultater ved beregning af rygomkostninger. Kapitlet afsluttes med en sammenfatning (afsnit 4.4).

Kapitel 5 omfatter diskussion af og konklusion på litteraturgennemgangen.

2 Metode og datagrundlag for litteraturgennemgangen

VIVE har i denne litteraturgennemgang gennemgået publicerede studier, som belyser omkostninger ved rygning set i et livstidsperspektiv.

I dette kapitel 2 har vi beskrevet:

- Den gennemførte litteratursøgning
- Den efterfølgende screening og inklusion af relevante studier
- Hvorledes analysen er gennemført.

2.1 Litteratursøgning

Litteraturgennemgangen af publicerede studier af livstidsomkostninger ved rygning er gennemført på basis af en systematisk litteratursøgning.

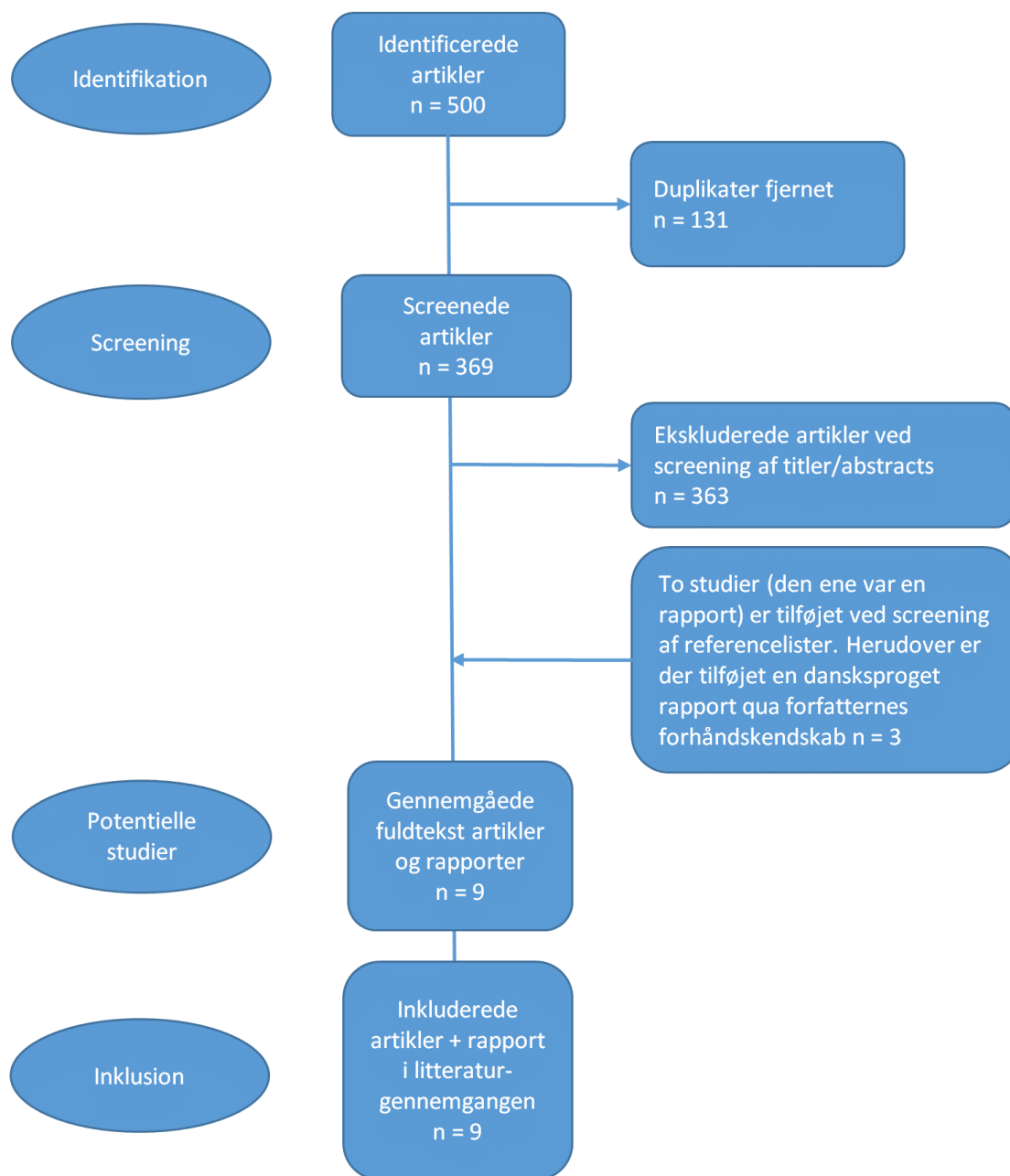
Litteratursøgningen er foretaget i relevante danske og internationale databaser for videnskabelig litteratur samt i danske, svenske og norske databaser for de pågældende landes universiteter og forskningsinstitutioner. Søgningen er baseret på anvendelsen af såvel 'emneord' (overvejende anvendt i fagdata-baser) som fritekst. Den søgte litteratur er tidsafgrænset til perioden januar 1990-marts 2019. Søgningen er foretaget d. 20. og 21. marts 2019. Søgningens historik, søgeord og afgrænsninger fremgår af Bilag 1.

2.2 Screening for relevante studier

Alle potentielt relevante artikler fra litteratursøgningen (369 i alt) blev indlagt i litteraturdatabasen 'Refworks'. Af disse blev 363 artikler ekskluderet af den ene af forfatterne, idet de ikke faldt inden for formålet med denne litteraturgennemgang. Dette er sket på baggrund af det, der i Refworks betegnes 'full view' (omfattende bl.a. titler og abstract). Studier, som ikke havde opgjort livstidsomkostninger ved rygning, blev ekskluderet. Det samme var tilfældet med studier uden for Nordeuropa (fx USA, Japan og Taiwan), idet vi har vurderet, at der er for store forskelle i forhold til, hvordan det danske sundheds- og socialvæsen er organiseret.

På basis af søgningen blev der fundet i alt seks publicerede studier, der er relevante for denne litteraturgennemgang. Heri indgår to finske kohortestudier, som har en så lang opfølgningstid, at vi har anset dem for at være relevante (19 år henholdsvis 27 års opfølgning). Herudover blev der inkluderet to studier fra England henholdsvis Holland på basis af tjek i de inkluderede studiers referencelister. Endelig blev en dansksproget rapport inkluderet qua forfatterens forhåndskendskab til den. I alt indgår der således ni studier i litteraturgennemgangen (to danske, et svensk, et tysk, et engelsk, to hollandske og to finske studier) (se evt. Figur 2.1).

Figur 2.1 Flowdiagram for inklusion af relevante studier af rygeomkostninger set i et livstidsperspektiv. VIVE 2019



Kilde: Baseret på søgning i VIVE 20. og 21. marts 2019.

2.3 Analyser af de inkluderede studier

De udvalgte studier er gennemlæst flere gange af førsteforfatteren, og en anden af forfatterne har læst dem mindst en gang. På baggrund heraf har vi beskrevet og analyseret fire overordnede og væsentlige metodevalg, der skal tages i forbindelse med rygeomkostningsstudier. Herunder i hvilket omfang de forskellige metoder og beregningsforudsætninger kan forventes at trække resultaterne i en bestemt retning.

De ni inkluderede studier er efterfølgende beskrevet i forhold til, hvorledes det enkelte studie har håndteret de fire specificerede metodevalg, og hvilke væsentlige forudsætninger der i øvrigt er foretaget. Herefter har vi kondenseret studiernes resultater, således at det specifikt fremgår for hvert enkelt studie, hvorvidt omkostningerne for rygere er højere end omkostningerne for ikke-rygere/aldrig-rygere.

Afslutningsvis har vi diskuteret analyseresultaterne fra de inkluderede studier. Resultater fra det seneste, globale litteraturreview af engelsksprogede studier af rygeomkostninger er også inddraget i fortolkningen og diskussionen af denne geografisk mere afgrænsede litteraturgennemgang. På basis heraf har vi foretaget en sammenfatning, der omfatter en række statements om den nuværende viden om forskellige typer af omkostningsopgørelser. Endelig har vi foretaget en konklusion på den samlede litteraturgennemgang.

3 Beskrivelse af metoder ved livstidsstudier af rygeomkostninger

I dette kapitel beskrives væsentlige metodevalg i forbindelse med omkostningsstudier i et livstidsperspektiv. Det skal bemærkes, at litteraturgennemgangen og derfor også denne beskrivelse fokuserer på sygdomsomkostninger ved aktiv rygning.

Vi indleder kapitlet med i afsnit 3.1 at definere en fast terminologi for forskellige metodebegreber, der bruges i rygeomkostningsstudier og tilsvarende studier, ofte i lidt forskellige varianter og under forskellige betegnelser. Herefter har vi i fire afsnit beskrevet følgende metodevalg (afsnittene 3.2-3.5):

1. Afgrænsning og måling af rygestatus, herunder gruppering efter rygestatus og confounder-justering
2. Tidshorisont, diskontering og inklusion af fremtidige omkostninger
3. Afgrænsning af sygdomsomkostninger, måling og værdisætning
4. Studiedesign, herunder hvilke data benyttes, og hvordan kombineres de?

Sidst i kapitlet har vi foretaget en sammenfatning i afsnit 3.6.

3.1 Anvendt terminologi

Studier med beregninger af omkostninger ved rygning er kendetegnet ved både metodepluralisme og en terminologi med mange synonymer, altså forskellige betegnelser for (næsten) det samme. Dette kan både skyldes, at terminologien har ændret sig over tid, at forskellige studier kan være gennemført med forskellige formål og derfor har forskellige fokus, fx årlige omkostninger versus livstidsomkostninger, og at nogle studier er gennemført af epidemiologer, andre af sundhedsøkonomer og andre igen af forskere inden for tobakskontrol, som alle har deres egen terminologi.

Rygeomkostningsstudier kan tage udgangspunkt i en Cost-of-Illness analyse (COI), se fx (World Health Organization (WHO), 2011), og dermed de metodeanvisninger og den terminologi, der findes her. Andre rygeomkostningsstudier kan tage udgangspunkt i en sundhedsøkonomisk Cost-Effectiveness analyse (CEA), se fx (Drummond et al., 2005, Drummond et al., 2015) og dens metodeforskrifter og terminologi. Cost-effectiveness analyser fokuserer på evaluering af en defineret intervention (opgjort som forholdet mellem omkostninger i kroner og effekter i fx kvalitetsjusterede leveår (QALYs)). I rygeomkostningsstudier indgår nævneren ikke eksplicit, om end den kan være repræsenteret i form af velfærdstab.

Sygdomsomkostninger, omkostninger ved produktionstab og velfærdstab: Vi har tilstræbt at medtage relevante bidrag fra både COI og CEA i denne rapport. Vi har fx valgt at bruge termen sygdomsomkostninger for de samlede omkostninger tilknyttet helbredskonsekvenser af rygning. Denne term er taget fra COI, men bruges ikke hyppigt i CEA. Omvendt har vi valgt at bruge termen omkostninger som følge af produktionstab for det, der i COI benævnes indirekte omkostninger, hvorved der forstås omkostninger som følge af nedsat produktivitet grundet kort- og langvarigt sygefravær, permanent fravær fra arbejdsmarkedet og tidlig død som følge af rygning. Betegnelsen velfærdstab har vi brugt som et tilnærmet synonym for det, der i COI hedder u håndgribelige omkostninger.

Fremtidige omkostninger (på engelsk 'future costs'), der er et vigtigt element i beregningerne af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv, er mere omfattende i CEA end i COI, idet der indgår flere

typer af fremtidige omkostninger. Valget af, hvilke typer af fremtidige omkostninger der indgår i beregningerne, kan være afgørende for resultatet af studiet (Drummond et al., 2015). Med inspiration fra CEA-litteraturen har vi valgt at bruge en opdeling af sundhedsmkostningerne og dermed også de fremtidige omkostninger i rygerrelaterede sundhedsmkostninger og ikke-rygerrelaterede sundhedsmkostninger. De rygerrelaterede sundhedsmkostninger omfatter omkostninger ved sygdomme, som tilskrives rygning, mens de ikke-rygerrelaterede sundhedsmkostninger er de omkostninger, der ikke tilskrives rygning. Endelig bruger vi betegnelsen ikke-sundhedsmkostninger for de omkostninger, der vedrører et ikke-medicinsk offentligt forbrug og/eller privat konsum, fx uddannelse, kultur, fødevarer, bolig m.m. (de Vries, van Baal & Brouwer, 2019). Se evt. den uddybende gennemgang i afsnit 3.3

3.2 Afgrænsning og måling af rygestatus samt confounder-justering

Rygestatus refererer i denne rapport til, hvorvidt en person:

- ryger (nuværende ryger)
- har røget, men er holdt op (tidligere ryger)
- aldrig har røget (aldrig-ryger).

Rygere kan endvidere grupperes efter røgmængde (antal gram tobak, der ryges dagligt), hyppighed (daglig-rygere eller lejlighedsvis rygere), eksponeringsvarighed eller kombinationer, fx på basis af antal pakkeår¹⁴. Rygestatus er ofte baseret på selvrapporterede data (fx gennem en spørgeskemaundersøgelse). Svarene kan valideres med en spyttest.

Grupperingen af rygere og ikke-rygere kan afhænge af formålet med det enkelte studie. Håndteringen af 'tidligere rygere' gøres på tre forskellige måder og muliggør tre kombinationsmuligheder:

- Nuværende rygere sammenlignes med aldrig-rygere, dvs. 'tidligere rygere' indgår slet ikke (eller analyseres som en selvstændig, tredje gruppe)
- Tidligere rygere kan indgå i en gruppe, der også omfatter nuværende rygere (på engelsk: 'ever-smokers'), som sammenlignes med aldrig-rygere
- Tidligere rygere kan indgå i en gruppe, der også omfatter aldrig-rygere, hvorved nuværende rygere sammenlignes med nuværende ikke-rygere (ofte benævnt ikke-rygere).

Ifølge WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning kategoriseres rygere og ikke-rygere efter, hvorvidt rygeomkostningerne opgøres som årlige omkostninger eller i et livstidsperspektiv. Det fremgår af vejledningen, at ever-smokers (tidligere og nuværende rygere) sammenlignes med aldrig-rygere, hvis rygeomkostningerne ønskes opgjort som årlige omkostninger (se afsnit 3.3.1). Ønskes rygeomkostninger derimod opgjort som livstidsomkostninger, anbefaler WHO, at nuværende rygere sammenlignes med aldrig-rygere.¹⁵ Tidligere rygere kan enten undersøges som særskilt, tredje rygestatusgruppe eller udelades i studier med et livstidsperspektiv (World Health Organization (WHO), 2011).

¹⁴ Pakkeår: Et pakkeår = 1 år med et dagligt forbrug af 20 cigaretter. For eksempel udgør 40 cigaretter dagligt i 5 år 10 pakkeår, og 10 cigaretter dagligt i 2 år udgør 1 pakkeår. Rulletobak, pibetobak og andre former for tobak omregnes til cigaretækvivalenter (pakkeår) ud fra mængden af tobak mål i antal gram.

¹⁵ WHO bruger også termen incidensopgørelse for livstidsomkostninger. Umiddelbart lyder det logisk så at sammenligne nuværende rygere med aldrig-rygere, men rygerne vil med en vis sandsynlighed holde op i fremtiden, og derfor vil det være relevant at medtage tidligere rygere i en incidensopgørelse med livstidsperspektiv.

Confounder-justering

Rygere og ikke-rygere kan adskille sig fra hinanden på andre måder end ved rygestatus. Formålet med at justere for confounding er at justere for forskelle mellem rygere, tidligere rygere og aldrig-rygere, der kan påvirke rygeomkostningerne, men som ikke har noget med rygning at gøre. Hvis disse forskelle påvirker sygdomsomkostninger, vil den ujusterede forskel i rygeres og ikke-rygeres sygdomsomkostninger være biased. Det betyder, at rygeomkostningerne formentlig overvurderes. Disse forskelle omfatter sociale kendetegn og anden risikoeksponering, og der justeres statistisk for dem på forskellig vis. Et eksempel herpå kommer fra studiet af Jakobsen et al., hvor der, ud over alder og køn, er justeret for etnisk baggrund, familietype, uddannelse, arbejdsmarkedstilknytning, alkoholforbrug og BMI. Den statistiske justering kan som i dette studie ske ved udvælgelsen af de ikke-rygere, som sammenlignes med en given gruppe af rygere, dvs. i en såkaldt propensity score matchning, hvor man forsøger at finde ikke-rygere som 'ligner' rygerne mest muligt bortset fra deres rygestatus (Jakobsen, Kolodziejczyk & Rasmussen, 2016). I andre studier foretages der en statistisk justering ved hjælp af regressionsanalyse, se (World Health Organization (WHO), 2011).

Betydning af metodevalg

Rygestatus: Grupperingen af rygere og ikke-rygere påvirker de beregnede rygeomkostninger. Tidligere rygere har rygeomkostninger på mellem en tredjedel og halvdelen af nuværende rygere, (Rasmussen et al., 2005, Kiiskinen et al., 2002, Sonntag et al., 2017), men resultatet er bl.a. afhængig af, hvor længe rygerne, der indgår i studierne, har været holdt op med at ryge. Rygeomkostningerne vil derfor alt andet lige fremstå størst i studier, hvor nuværende rygere sammenlignes med aldrig-rygere i forhold til studier, hvor tidligere rygere enten indgår i gruppen af ever-smokers (nuværende rygere og tidligere rygere) eller sammen med aldrig-rygere. Derimod kan den omkostningsmæssige konsekvens af, at tidligere rygere kan indplaceres i to forskellige kategorier (ever-smokers henholdsvis ikke-rygere), ikke afgøres på forhånd, idet det vil afhænge af, om tidligere rygeres sygdomsomkostninger ligger tættere på aldrig-rygeres end på rygeres. Hvis rygere ikke oplyser deres korrekte rygestatus, de angiver fx at være aldrig-rygere, og der ikke er foretaget en validering heraf, vil det give en misklassifikationsbias, som betyder, at rygeomkostningerne undervurderes.

Confounder-justering: Mangelfuld justering for confoundere kan medføre, at rygeomkostningerne overvurderes. Omvendt skal man være opmærksom på, at der ikke bliver overjusteret eller foretaget en fejlagtig justering i forbindelse med propensity score matchningen henholdsvis i forbindelse med specifikationen af regressionsmodellen, som justeringen gennemføres i. Disse usikkerheder er velkendt både i økonometriske og biostatistiske/epidemiologiske analyser.

3.3 Tidshorisont, diskontering og fremtidige omkostninger

I dette afsnit fokuserer vi på metodevalg, der knytter sig til estimation af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv.

En helt grundlæggende problemstilling for studier, der estimerer omkostninger i et livstidsperspektiv, er: Hvordan man estimerer fx en 35-årig mandlig rygers sundhedsomkostninger om 20 år? Problemstillingen løses i kohortestudier ved lang opfølgningstid suppleret med en antagelse om, at sådan forholder det sig også i fremtiden. I modelstudier besvares spørgsmålet ved at gøre en i virkeligheden tilsvarende antagelse om stationaritet, nemlig, at en 35-årig mands omkostninger om 20 år kan estimeres ved en 55-årig mands omkostninger nu. Det kan være, at det ikke er rigtigt at gøre sådan, men alle gør det. Det er derfor ikke et metodevalg, som i nævneværdig grad forårsager resultatforskelle mellem studierne.

Valget af tidshorizont/opfølgningsperiode er ofte et væsentligt element i beregningerne af rygeomkostninger – især hvis omkostningerne ikke falder på samme tid i livet for de grupper, der sammenlignes. Det kommer vi nærmere ind på i afsnit 3.3.1, hvor vi også viser, at det måske ikke er så entydigt, hvad der er årlige omkostninger henholdsvis livstidsomkostninger. Hvordan fremtidige omkostninger værdisættes, kan også påvirke rygeomkostningsstudiernes resultater. Metodevalg og betydningen heraf er uddybet i afsnit 3.3.2 om diskontering. Endelig kan et metodevalg, der vedrører, hvilke typer af fremtidige omkostninger der bør indgå i sundhedsøkonomiske analyser, have helt afgørende betydning for resultatet, se afsnit 3.3.3.

3.3.1 Tidshorizont

Tidshorizonten er vigtig i et studie af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv. Fordi rygere, der er i live, har højere sygdomsomkostninger (sundhedsomkostninger og produktionstab) end ikke-rygere jf. alle kendte studier, og rygere samtidig har kortere gennemsnitlig levetid end ikke-rygere, kan de gennemsnitlige sygdomsomkostninger for rygere være højere end ikke-rygeres opgjort for et helt liv.

Estimationen af årlige omkostninger ved rygning kan stadig være vigtigt til mange planlægningsformål, hvorfor sådanne studier stadig gennemføres. I denne rapport er fokus dog rettet mod studier af omkostninger opgjort over hele livet, livstidsomkostninger eller omkostninger i et livstidsperspektiv. Men spørgsmålet er, om der er en entydig sondring mellem årlige rygeomkostninger og livstidsomkostninger, eller er der en glidende overgang – et kontinuum?

I WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning bruges termene 'årlig omkostningstilgang' og 'prævalenstilgang' synonymt for estimation af rygeomkostninger opgjort for et år (side 21 i (World Health Organization (WHO), 2011)). Termene 'livstidsomkostningstilgang' og 'den incidensbaserede tilgang' bruges synonymt for estimation af omkostninger opgjort for resten af livet (side 22 (World Health Organization (WHO), 2011)).

Vigtige metodevalg tilknyttet *tidshorizont* omfatter tidsbestemmelse af omkostninger og praktisk afgrænsning af livstid.

Tidsbestemmelse af omkostninger kan synes at være ret entydigt, men det er ikke tilfældet. De forskellige rygeomkostningsstudier opererer nemlig med forskellige mere eller mindre implicitte definitioner af, hvad tidsbestemmelsen præcist refererer til.¹⁶ Det kan være den faktiske, afholdte omkostning tilknyttet et sundhedsforbrug eller produktionstab for alle omkostninger. Tidspunktet kan alternativt referere til den faktor eller begivenhed, der *driver* omkostninger nu og fremover, og som afholdes over flere år. Når det sker for nogle, men ikke for alle omkostninger, kan man tale om 'hybride' omkostningsstudier, hvor nogle typer af omkostninger refererer til omkostninger afholdt i et specifikt år, mens andre typer af omkostninger refererer til omkostninger afholdt over flere år eller livstid og opgjort som nutidsværdier. I den taksonomi kan man sige, at i den rene prævalensbaserede tilgang estimeres sygdomsomkostninger, der er realiseret/afholdt i et specifikt år. I den rene incidensbaserede tilgang estimeres nutidsværdien af sygdomsomkostninger nu og i fremtiden forårsaget (eller drevet) af at (begynde at) ryge. Midt i mellem findes den 'hybride tilgang'.

¹⁶ En tilsyneladende ret entydig definition af årlige omkostninger og prævalensbaseret tilgang findes i WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning (side 21 i (World Health Organization (WHO), 2011)): "These costs are incurred as a result of smoking-related illnesses manifested during that year (i.e., prevalent illnesses) but caused by cumulative exposure to tobacco over many years in the past. Thus, the annual cost approach is also called the prevalence based approach." (Oversat: "Disse omkostninger opstår som resultat af rygerelaterede sygdomme manifesteret i løbet af det pågældende år (dvs. de prævalente sygdomme), men er forårsaget af den kumulerede eksponering for tobak over mange forudgående år. Derfor kaldes den årlige omkostningstilgang også for den prævalensbaserede tilgang."). Desværre har det engelske ord 'incur' flere danske oversættelser, fx afholde, opstå eller pådrage sig.

Den 'hybride tilgang' bruges mest ved estimation af produktionstab. I den rene prævalenstilgang vil produktionstab kun omfatte ressourcetab i indeværende år, også for personer, som grundet sygdom permanent må holde op at arbejde (eller dø). Men mange studier inkluderer under estimationen af de årlige omkostninger også værdien af fremtidige produktionstab opgjort som nutidsværdi.¹⁷ Et dansk eksempel er Eriksen et al., hvor "Hele den fremtidige produktion afskrives det år, personen trækker sig tilbage fra arbejdsmarkedet" (side 71 i (Eriksen et al., 2016)).

Eriksen et al. bruger også en 'hybrid tilgang' ved estimation af sundhedsomkostningerne. De ryge-relaterede sundhedsomkostninger estimeres som en årlig omkostningsforskel mellem rygeres (nu-værende og eks-rygere) og aldrig-rygeres sundhedsomkostninger i 2013.¹⁸ Herudover estimeres en sparet sundhedsomkostning, der er knyttet til rygeres overdødelighed. Her er dødsfaldet (og ikke den specifikke sundhedsomkostning) i det givne år omkostningsdriveren, og der beregnes en nutidsværdi af det forventede fremtidige sundhedsforbrug for personen frem til 100-årsalderen, såfremt vedkommende ikke var død (side 72 i (Eriksen et al., 2016)), se også afsnit 3.3.3.

Praktisk afgrænsning af livstidsperspektiv. Andre mere praktiske metodevalg kan knytte sig til afgrænsningen af tidshorizonten for en livstidsperiode. Kohortestudiers opfølgingsperiode trunke-res (ophører) på et tidspunkt, og ofte før alle deltagere er døde. Modelstudier burde i virkeligheden kunne gennemføres, til alle i modelpopulationen er døde, men hvis man ikke har data for de aller-ældste aldersgrupper, trunke-res man også i modelstudier, somme tider allerede ved 85-årsalderen. Tidlig trunkering kan betyde, at vigtige omkostningsforskelle ikke indgår i studierne. Undertiden trunke-res også i de yngre aldersgrupper, formentlig ud fra en antagelse om, at rygningens sygdoms-konsekvenser først starter i lidt senere aldre, fx 35 år eller 40 år.

3.3.2 Diskontering

Værdien af alle fremtidige omkostninger *nu* (i udgangsåret for beregningerne) kaldes en *nutids-værdi*. Nutidsværdien beregnes som en sum af de fremtidige omkostninger, hvor de fremtidige om-kostninger nedskrives med en årlig rate (diskonteringsrate). En omkostning på 10.000 kr. om 35 år indgår således med værdien 10.000 kr., hvis diskonteringsraten er 0 % (ingen diskontering), med 3.000 kr. ved 3,5 % p.a. og med 1.813 kr. ved 5,0 % diskontering om året.

I beregningerne af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv indgår to modsatrettede komponenter. Den første komponent er de levende rygeres højere årlige sundhedsomkostninger i forhold til ikke-rygeres. Den kan være stigende, fordi både rygeres og ikke-rygeres sundhedsomkostninger stiger med alderen. Den anden komponent består af de flere overlevende ikke-rygeres sundhedsomkostninger i de sene aldersgrupper. Sidstnævnte effekt realiseres senere i livstidsforløbet. Rygeomkostninger justeret for forskelle i overlevelse kan derfor få et forløb som vist i Figur 3.1.¹⁹

I Figur 3.1 er rygeomkostningerne over tid justeret for forskelle i overlevelse, idet både rygeres og ikke-rygeres årlige omkostninger er målt som totale sundhedsomkostninger og i begge grupper di-videret med antal rygere henholdsvis ikke-rygere ved kohortestart.

Den fuldt optrukne kurve viser de observerede (udiskonterede) forskelle mellem rygeres og ikke-rygeres sundhedsomkostninger (= hospitalsomkostninger) år for år i opfølgningstiden for en 53-årig

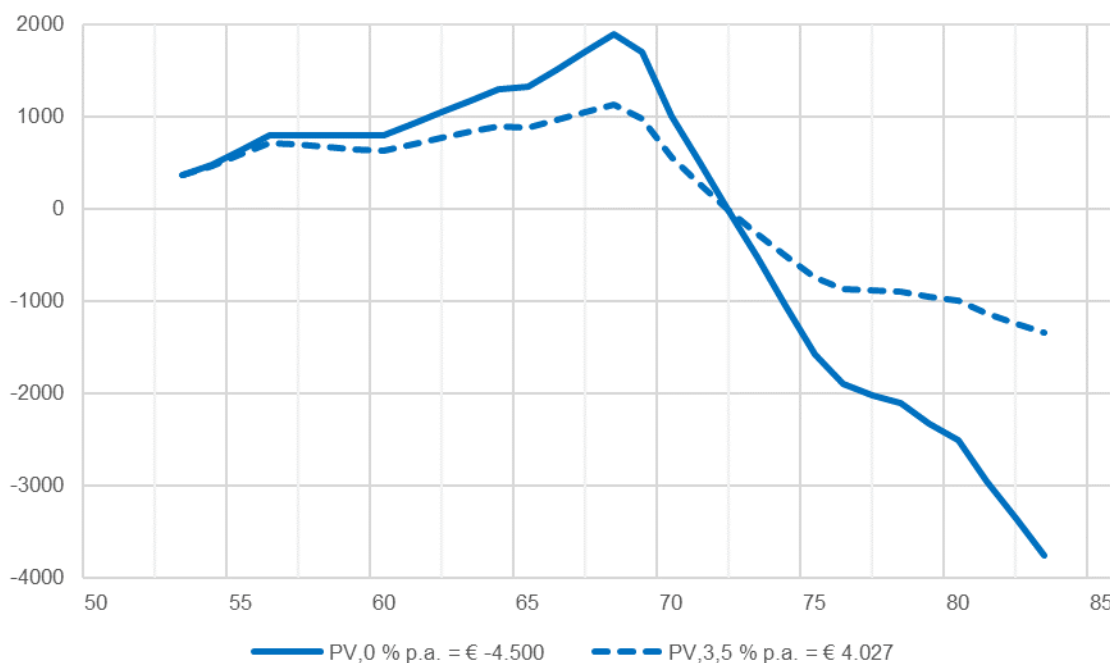
¹⁷ I et globalt review af rygeomkostningsstudier, hvor det er angivet, at den årlige omkostningstilgang er benyttet, har 15 af 50 ryge-omkostningsstudier (af aktiv rygning) således estimeret produktionstab delvist som en nutidsværdi af årets produktionstab og fremtidige tab frem til pensionsalder (Supplementary Tables i (Makate et al., 2019)).

¹⁸ For at estimere meromkostningerne ved rygning anvendes Den Nationale Sundhedsprofil 2010, og deltageres forbrug følges i perioden 2010-2012, hvorefter der er beregnet årlige gennemsnitsomkostninger fra de 3 år (2010-2012), men resultatet referer til 2013.

¹⁹ Eksemplet er baseret på sundhedsomkostninger for rygere og ikke-rygere fulgt i et finsk kohortestudie, Figur 2 i (Tiihonen et al., 2012).

finsk mand frem til 83-årsalderen. I dette eksempel topper rygeomkostningerne ved 68-69-årsalderen. Den aftager herefter, fordi overlevelseseffekten begynder at slå igennem i 72-73-årsalderen, hvor forskellen i dødelighed mellem rygere og ikke-rygere er så stor, at den dominerer omkostningsforskellen mellem rygere og ikke-rygere, der er i live. Rygeomkostningerne er fra dette tidspunkt (denne alder) negative og numerisk stigende. Den udiskonterede sum er estimeret som summen af hvert års sundhedsomkostninger (et års omkostninger) i den fuldt optrukne linje, og den beløber sig til € -4.500 (i nutidsværdi (på engelsk: Present Value (PV))). Summen er negativ, dvs. ikke-rygernes sundhedsomkostninger er højere end rygernes, når der ikke er diskonteret.

Figur 3.1 Et eksempel: Årlige forskelle (rygere versus ikke-rygere) i hospitalsomkostninger (€) efter alder, Finland. Udiskonteret og diskonteret med 3,5 % p.a.



Anm.: Omkostninger for både rygere og ikke-rygere er opgjort som de totale hospitalsomkostninger observeret i gruppen af rygere-henholdsvis ikke-rygere divideret med antal i begge grupper ved studiestart.
 PV er forkortelse for 'Present Value' (på dansk: nutidsværdien).
 Kilde: Egen fremstilling baseret på Figur 2 i (Tiihonen et al., 2012).

Den stiplede linje viser de enkelte års rygeomkostninger diskonteret ved 3,5 % p.a. Den samlede diskontering stiger over tid (t) (i dette eksempel udtrykkes det matematisk som $((1,035)^t)$). Nutidsværdien er € 4.027 ved en diskonteringsrate på 3,5 % p.a. Den er altså positiv i modsætning til de udiskonterede sundhedsomkostninger, hvilket betyder, at sundhedsomkostningerne ved rygere nu er højere end ved ikke-rygere. Det er fordi, de negative årlige rygeomkostninger sent i forløbet diskonteres kraftigere end de positive årlige rygeomkostninger tidligt i forløbet.

Det er generelt vigtigt at vurdere følsomhed for forskellige diskonteringsrater i sundhedsøkonomiske analyser (Smith, Gravelle, 2001). I rygeomkostningsstudier er det særdeles vigtigt, fordi to modsatte omkostningseffekter er tidsmæssigt forskelligt fordelte. Desto kraftigere der diskonteres, desto højere rygeomkostninger vil man typisk finde – og vice versa.

3.3.3 Fremtidige omkostninger i rygeomkostningsstudier

Tre typer af fremtidige omkostninger kan indgå i rygeomkostningsstudier med et livsperspektiv:

- Rygerelaterede sundhedsomkostninger
- Ikke-rygerelaterede sundhedsomkostninger
- Ikke-sundhedsomkostninger i form af omkostninger i 'det øvrige samfund uden for sundheds-væsenet'.

Fremtidige rygerelaterede sundhedsomkostninger (på engelsk: future related medical costs): refererer til omkostninger i de år, som ikke-rygere lever længere end rygere (de betegnes undertiden 'survivor costs' (jf. (de Vries, van Baal & Brouwer, 2019)) for ikke-rygere).²⁰ Blandt økonomer er der konsensus om, at fremtidige rygerelaterede sundhedsomkostninger skal medtages i studier, der antager et livstidsperspektiv. Det fremgår også af WHO's vejledning, hvor de benævnes 'death benefits' for rygere (side 22 i (World Health Organization (WHO), 2011)). Nærmere bestemt er rygerelaterede sundhedsomkostninger de omkostninger, som kan associeres statistisk til rygning, enten i et kohortestudie med rygere og ikke-rygere eller i et modelstudie, hvor rygerelaterede omkostninger er omkostninger tilknyttet sygdomme, hvor rygere har en dokumenteret overrisiko for en given sygdom.

Fremtidige ikke-rygerelaterede sundhedsomkostninger (på engelsk: future unrelated medical costs): omfatter omkostninger ved sygdomme, der ikke er rygerelaterede, som ikke-rygere kan pådrage sig i merlevetiden. De omfatter omkostninger, som ikke kan tilskrives rygning, fx behandling af en influenza eller en forstuvet fod. Os bekendt indgik sådanne sundhedsomkostninger for første gang i et rygeomkostningsstudie i 1997 af Barendregt et al.

Fremtidige ikke-sundhedsomkostninger (på engelsk: future non-medical costs): refererer til de omkostninger, der vedrører et ikke-medicinsk offentligt forbrug og privat konsum, fx uddannelse, kultur, bolig, fødevarer, transport til feriemål. I et dansk studie er de omtalt som fremtidige 'øvrige omkostninger ved andet offentligt forbrug og privat konsum' (Eriksen et al., 2016).

Argumentation for og diskussion af inklusion af fremtidige omkostninger

Fremtidige omkostninger håndteres forskelligt i forskellige studier af omkostninger ved rygning. Det skyldes formentlig både, at der ikke er teoretisk-metodologisk konsensus (de Vries, van Baal & Brouwer, 2019), og at mange praktiske guidelines for sådanne analyser ikke anbefaler, at de ikke-relaterede omkostninger tages med. Det er beklageligt, at der ikke er konsensus om – og i givet fald hvordan – fremtidige omkostninger skal inddrages i beregningerne, da metodevalg herom påvirker resultaterne.

I litteraturen fremføres der to argumenter for at medtage ikke-rygerelaterede sundhedsomkostninger i en rygeomkostningsanalyse. Det ene argument er, at merlevetiden hos ikke-rygere betyder, at flere borgere skal deles om et fast sundhedsbudget, hvilket betyder, at der bliver mindre til den enkelte borger. Det andet argument er, at når benefits bliver medtaget i en sundhedsøkonomisk analyse, skal de modsvares af de omkostninger (det ressourceforbrug), som ligger bag dem, fx (Nyman, 2004, Nyman, 2006). I en rygeomkostningsanalyse svarer benefits (eller QALY) i en CEA til rygernes velfærdstab (negativt udtrykt) eller til produktionstab (igen er benefit udtrykt negativt). Det betyder, at hvis der fx indgår produktionstab tilknyttet tidlig død i analysen, skal den tilsvarende besparelse i ikke-medicinsk offentligt forbrug og privat konsum også medtages (Meltzer, 1997, Nyman, 2004, Nyman, 2006, Kruse, Sørensen & Gyrd-Hansen, 2012)

²⁰ Det skal bemærkes, at (de Vries, van Baal & Brouwer, 2019) refererer til CEA og ikke til COI eller rygeomkostningsstudier, men vi overfører (de Vries, van Baal & Brouwer, 2019) og diskussionen om fremtidige omkostninger i CEA til rygeomkostningsstudierne, se evt. (van Baal et al., 2011) for en metodeartikel herom med rygeomkostninger som case.

Retningslinjer for inklusion af fremtidige relaterede og ikke-relaterede omkostninger

Argumentationen for inklusion af fremtidige ikke-relaterede sundhedsomkostninger (herhjemme (Kruse, Sørensen & Gyrd-Hansen, 2012)) har tilsyneladende ikke slået igennem i forhold til de retningslinjer, som sundhedsmyndighederne i mange lande udarbejder for sundhedsøkonomiske analyser. Os bekendt er Holland måske det eneste land, hvor det i retningslinjerne anbefales, at ikke-relaterede sundhedsomkostninger medtages (Zorginstituut Nederland, 2016). I Sverige foreslog sundhedsmyndighederne i 2013 at inkludere alle ikke-relaterede sundhedsomkostninger foruden ikke-sundhedsomkostninger (konsumomkostninger), men forslaget blev trukket tilbage i 2017 (Tandvårds- och lägemedelsförmånsverkets almäna råd, 2017). Cost-effectiveness analyser bruges meget aktivt som beslutningsstøtte i the National Health Service (NHS) i England og Wales. Men os bekendt medtages hverken de ikke-relaterede sundhedsomkostninger eller ikke-sundhedsomkostningerne jf. deres retningslinjer herfor (National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2013).

I Danmark: Ifølge Amgros' og Medicinrådets retningslinjer for sundhedsøkonomiske analyser af nye lægemidler skal hverken de fremtidige ikke-relaterede sundhedsomkostninger eller fremtidige ikke-sundhedsomkostninger indgå (Amgros,). Det samme gør sig gældende i Medicintilskudsudvalgets sundhedsøkonomiske retningslinjer for apoteksmedicin (Lægemiddelstyrelsen,).

Omvendt indgår fremtidige ikke-relaterede sundhedsomkostninger og ikke-sundhedsomkostninger (konsumomkostninger) i Sundhedsstyrelsens analyser af sygdomsomkostninger (Flachs et al., 2015) og omkostninger ved forskellige risikofaktorer (Eriksen et al., 2016). I førstnævnte studie har det fx den konsekvens, at forekomsten af lungekræft i Danmark giver besparelser i sundhedsvæsenet på 1 mia. kr. årligt og øvrige besparelser i samfundet på 4,5 mia. kr. årligt (kapitel 5 i (Flachs et al., 2015)). Vi henviser til afsnit 3.5.2, hvori det fremgår, at inklusion af denne type af fremtidige omkostninger vil indgå negativt i beregningerne af rygeomkostninger.

3.4 Afgrænsning af omkostninger, måling og værdisætning

Der er mange metodevalg tilknyttet den mere praktiske afgrænsning af, hvilke omkostninger der skal medtages i et rygeomkostningsstudie, hvordan de skal måles og værdisættes monetært. Hvad der tages med, og hvordan, kan let påvirke studiets resultat.

3.4.1 Afgrænsning af omkostninger

Det anlagte perspektiv for en omkostningsanalyse vil være afgørende for afgrænsningen af, hvilke kategorier af omkostninger der i princippet bør indgå i analysen. Hvis der fx vælges et sundhedsvæsens perspektiv, medtager analysen ikke produktionstab. Med det bredere samfundsøkonomiske perspektiv medtages både sundhedsomkostninger, produktionstab, måske velfærdstab og eventuelt sparede konsumomkostninger (sidstnævnte jf. (Kruse, Sørensen & Gyrd-Hansen, 2012)). Endelig kan et studie vælge de offentlige finanser som perspektiv (omtales undertiden som en kasseøkonomisk analyse). I dette tilfælde medtages de til omkostningskategorierne tilknyttede offentlige udgifter, fx offentlige sundhedsudgifter og forskellige overførselsudgifter (sygedagpenge, pensioner mv.) og måske skatteindbetalinger og tobaksafgifter som indtægter (Alban et al., 1999).

Den teoretiske ramme, hvorpå man funderer beregningerne, kan også have betydning for afgrænsningen af, hvilke omkostninger der skal indgå. Mange rygeomkostningsstudier bruger en Cost-of-Illness tilgang, som blev udviklet af den amerikanske sundhedsstatistiker Dorothy Rice for over 50 år siden (Rice, 1967).

Dorothy Rice skelnede mellem tre typer sygdomsomkostninger:

- Omkostninger til behandling mv. i sundhedsvæsenet, som hun kaldte *direkte omkostninger*
- Omkostninger som følge af produktionstab, som hun kaldte *indirekte omkostninger*
- Omkostninger som følge af de sygdomsberørtes velfærdstab, dvs. patienters og pårørendes mere psykiske oplevelser af sygdomskonsekvenser, som hun kaldte *uhåndgribelige omkostninger* (Rice, 1967).

Denne gamle terminologi bruges stadig i mange studier og fx i det nyeste globale review af rygeomkostningsstudier (Makate et al., 2019), mens den synes forladt i CEA (Drummond et al., 2005, Drummond et al., 2015, Nyman, 2018). Endelig kan studierne være afgrænset af, hvad der er praktisk muligt eller tradition for. I en del studier ignoreres flere typer omkostninger, som faktisk kan være relevante, hvis man ønsker at beregne de samlede omkostninger ved rygning. Det er:

- Velfærdstab
- Produktionstab (i bestemte lande som fx England og Holland med tradition for sundhedssektorsperspektiv)
- Sygdomsomkostninger ved passiv rygning eller siderøg
- Andre omkostninger (ikke-medicinske) ved fx brandslukning, eksplosioner og ulykker forårsaget af rygning, fjernelse af røglugt, skodder mv.

Inklusion af ovenstående typer omkostninger vil som regel øge de samlede omkostninger ved rygning.

At mange forskellige slags omkostninger kan indgå i et rygeomkostningsstudie fremgår af 'omkostningslisterne' på siderne 28-29 i (Rasmussen, 2006). Men én ting er at bestemme, hvilke typer af omkostninger der skal medtages, en anden ting er at bestemme, hvordan de skal måles og værdisættes, det kommer vi ind på i afsnit 3.4.2.

3.4.2 Måling og værdisætning af omkostninger

Sundhedsomkostninger. I Danmark er der nationale registre for mange sundhedsydelser; i andre lande er registrene regionale, tilknyttet sygehuskæder eller forsikringsselskaber afhængigt af det enkelte lands organisering af sundhedsvæsenet. Moms løftes af alle takster og priser i omkostningsanalyser. I Danmark kan forbruget af hospitalsydelser værdisættes med data fra Landspatientregisteret, hvor der både er diagnosekoder og 'DRG-takster'²¹ for indlæggelser og 'DAGS-takster'²² for ambulante ydelser.

For ydelser fra alment praktiserende læger, speciallæger, praktiserende fysioterapeuter mv. i primærsektoren baseres omkostningerne på Sygesikringsregistret og aftalte takster for bruttohonorar undertiden suppleret med brugerbetaling (i Danmark omtales disse ydelser undertiden som sygesikringsydelser). Omkostninger ved receptpligtig medicin, der er købt på apotek, kan i Danmark baseres på Lægemiddelstatistikregistret, hvis forskeren eller dennes arbejdsplads har mulighed for at få adgang hertil. Medicinforbrug i forbindelse med indlæggelser indgår som en del af omkostningerne ved de stationære sygehusydelser. Hjemmeplejeydelser og praktisk hjemmehjælp kan i dag opgøres ved brug af Ældredokumentationen og Fritvalgsdatabase. I Danmark er sygesikringsydelser samt hjemmeplejeydelser og praktisk hjemmehjælp sjældent opgjort diagnosespecifikt, men personspecifikt. Merforbruget for en bestemt gruppe af borgere, fx rygere versus ikke-rygere, kan bestemmes ved at måle forskelle mellem en gruppe af rygere og en kontrolgruppe, der ikke ryger (Eriksen et al., 2016).

²¹ DRG: Forkortelse for diagnoserelaterede grupper.

²² DAGS-takster: Forkortelse for Dansk Ambulant grupperingsystem.

Hvis ydelser ikke er opgjort diagnosespecifikt eller personhenførbart, kan det være nødvendigt at udelade de pågældende ydelser af omkostningsberegningerne. Det har i flere tidligere undersøgelser af rygeomkostninger været tilfældet i forhold til ældrepleje.²³ Alternativt må man – givet de totale omkostninger er kendte – fordele disse til givne ydelseskategorier efter en eller anden fordelingsnøgle. Dette kaldes for top-downmetoden: Man kender summen af omkostninger og fordeler dem nedad på de specifikke ydelser og/eller sygdomme. Fordelen ved top-downmetoden er, at man får alle sundhedsomkostninger med, men ulempen er usikkerhed om fordelingen på ydelser og/eller diagnoser.

Undertiden er det nødvendigt at gennemføre specifikke omkostningsstudier af enkelte komponenter ved micro-costingmetoden²⁴ (Ehlers, Sørensen, 2019). Hvis man fx vil undersøge omkostningsforskelle mellem rygere og ikke-rygere for samme ydelser med samme takstkode, så er micro-costing nødvendigt. Sådanne data indeholder stor detailrigdom, men de kan være udfordrede i forhold til reliabilitet, idet to af hinanden uafhængige studier ikke nødvendigvis når frem til det samme resultat. I England og Tyskland har man brugt samme model til beregning af rygeomkostninger, se afsnit 4.3. I modellen indgår dødsfaldsomkostninger til behandling og pleje af specificerede sygdomme de sidste 12 måneder, inden man dør af en af dem. Disse dødsfaldsomkostninger er beregnet ved micro-costing i hvert af de to lande, men udfaldet af omkostningsberegningerne er noget forskelligt. I England er de gennemsnitlige dødsfaldsomkostninger estimeret til £ 10.285 svarende til ca. 89.000 kr. (Godfrey et al., 2011), mens de i Tyskland er estimeret til € 4.801 svarende til ca. 36.000 kr. (Sonntag et al., 2017).

Omkostninger ved produktionstab. Omkostninger som følge af produktionstab er ofte opgjort med humankapitalmetoden²⁵, jf. WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning (World Health Organization (WHO), 2011). Det kortvarige sygefravær opgøres som en årssomkostning, og det langsigtede arbejdsophør ved 'førtidspensionering' og tidlig død opgøres som en nutidsværdi frem til 65-årsalderen. I praksis bruges Sygedagpengeregisteret og Førtidspensionsstatikken i Danmark til at beregne produktionstab, men kun som datakilde til hændelserne, idet disse ganges med køns- og aldersgruppespecifikke gennemsnitlige arbejdsindkomster. Det er selvsagt vigtigt, om de værdisættes med årets produktionstab eller med nutidsværdier, jf. afsnit 3.3.1.

Nogle sundhedsøkonomer er af den opfattelse, at et produktionstab skal modsvares af besparelser i fremtidige omkostninger til ikke-medicinsk offentligt og privat forbrug (Kruse, Sørensen & Gyrd-Hansen, 2012), i givet fald estimerer man nettoværdien heraf. Det har selvfølgelig også afgørende betydning for resultatet.

3.5 Studiedesign

Der bruges to forskellige metoder eller designs ved beregninger af livstidsomkostninger: observationelle kohortestudier af sygdomsomkostninger efter rygestatus eller modelstudier baseret på brugen af ætiologiske rygefraktioner²⁶ eller en Markov-kædemodel.

²³ Tidligere rygeomkostningsstudier inkluderede ofte ikke ældrepleje, enten fordi data var svært tilgængelige, eller fordi ældrepleje ikke blev betragtet som en sundhedsomkostning. Men (kommunal) ældrepleje og personlig pleje i hjemmehjælpen er en sundhedsomkostning ifølge System of Health Accounts (SHA 2011), der er udviklet af OECD, Eurostat og WHO, (OECD, Eurostat and World Health Organization, 2017).

²⁴ Micro-costing er en metode i sundheds- og den medicinske litteratur, hvor der foretages præcise bestemmelser af de økonomiske omkostninger ved sundhedsydelser. Eksempelvis bestemmes der enhedsomkostninger på basis af hver eneste ressourceforbrug (fx i forbindelse med laboratorieundersøgelser, operationer, medicinforbrug etc.).

²⁵ Et alternativ til humankapitalmetoden er friktionsmetoden (Koopmannschat et al., 1995). Her beregnes transaktionsomkostningen ved at erstatte den tabte arbejdskraft. Friktionsmetoden vil ved arbejdsløshed resultere i betydeligt lavere indirekte omkostninger end humankapitalmetoden, især for permanent tab af arbejdsevne og tidlig død.

²⁶ Ætiologisk fraktion: Den andel af en sygdom, der kan forventes at kunne undgås, hvis eksponeringen (her rygning) fjernes.

3.5.1 Observationelle kohortestudier

Hvis man har nationalt repræsentative data, der omfatter en lang række af oplysninger på individniveau om rygestatus, alder, køn, personens rygehistorik, risikoadfærd, socioøkonomiske oplysninger, beskæftigelsesstatus, forbrug af specifikke sundhedsydelser og medicin, kan man estimere sygdomsomskostningerne direkte. Denne metode benævnes *den økonometriske* metode i WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning (World Health Organization (WHO), 2011). Der indgår imidlertid ikke så meget økonometri i denne metode, bortset fra at der bruges regressionsanalyse eller tilsvarende til confounder-justering, og at den afhængige variabel er målt monetært.

Brugen af kohortestudier er sjældne i rygeomkostningsstudier med et livstidsperspektiv. Det er imidlertid muligt at kombinere survey-data med registerdata og således skaffe det fornødne longitudinelle datamateriale, hvor en gruppe følges over tid. Fordelen ved det observationelle kohortestudie er, at der kan foretages direkte målinger af sygdomsomskostninger for rygere henholdsvis ikke-rygere eller i hvert fald for sundhedsydelser, sygefravær mv. Der er således meget færre indbyggede antagelser i kohortestudierne end i de modelbaserede studier.

Der er imidlertid også ulemper og praktiske begrænsninger ved brugen af kohortestudier. En lang opfølgningstid forudsætter adgang til et passende survey for fx 25-50 år siden, der kan suppleres med et follow-up baseret på registerdata. Der er herudover risiko for sygdomsselection i deltagelse, dvs. at meget syge personer ikke kan eller orker at deltage. I øvrigt er sundhedsomskostninger ekstremt højreskævt fordelt²⁷, hvilket kan forværre betydningen af frafald. I en normalbefolkning vil ca. 70 % af samtlige sundhedsomskostninger være knyttet til ca. 10 % af individerne. Hvis der er ekstra stort frafald hos disse individer med høje omkostninger, vil det påvirke omkostningsestimaterne meget. Bertran et al. forsøgte at benytte den observationelle tilgang i et engelsk studie af omkostninger ved rygning, men de måtte opgive, idet de netop oplevede et stort frafald hos meget syge personer (Bertran, Pokhrel & Trueman, 2011).

3.5.2 Modelstudier

Modelstudier er den hyppigste metode til beregning af rygeomkostninger. I WHO's vejledning er der meget detaljerede gennemgange af især de ældre metoder baseret på ætiologiske fraktioner for en række sygdomme (World Health Organization (WHO), 2011). Rasmussen har en detaljeret beskrivelse af anvendelsen af ætiologiske fraktioner i et dansk studie af omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv, hvorfor der er tilføjet en analyse, der gør brug af en dødelighedstavle, hvori aldersklassernes dødshyppighed fremgår (Rasmussen, 2006). I nyere modelstudier bruges Markov-kædemodeller til at sammenkoble de forskellige data, herunder i) andelen af rygere i en population (evt. i forskellige stadier (rygere henholdsvis tidligere rygere) og med forskelligt røgforbrug), ii) rygeres overrisiko for at få (eller dø af) de sygdomme, som indgår i modellen og iii) forskellige sygdomsomskostninger, se fx (Godfrey et al., 2011), der har en specificeret beskrivelse af anvendelsen af en Markov-kædemodel anvendt i et rygeomkostningsstudie. Markov-kædemodellen kan give en mere fleksibel analyse med flere detaljerede antagelser, hvis man har data hertil. I Markov-kædemodellen er det endvidere muligt at estimere stokastisk usikkerhed via multiple simulationer fx med 10.000 modelkørsler, hvor man bruger fordelingsparametre for de forskellige variable i stedet for middelværdier.

I den efterfølgende tekst har vi fokuseret på metodevalg i modelstudier, som kan påvirke resultaterne.

²⁷ Højreskæv: Når omkostningers fordeling er højreskæv, betyder det, at omkostningerne *ikke* er normalfordelte, da normalfordelingen bl.a. er symmetrisk om dens middelværdi. Ekstrem højreskævhed forekommer, når relativt få personers omkostninger står for en relativ stor andel af de samlede omkostninger.

Valg af sygdomme, der indgår i modellen. I en fuldstændig opgørelse af rygeomkostninger skal alle sygdomme med ryge-RR-værdier $>1^{28}$ eller ryge-RR <1 indgå. Opdaterede lister over 50 sygdomsspecifikke diagnoser, der er epidemiologisk dokumenterede (dvs. ryge-RR >1) og enten kan tilskrives aktiv eller passiv rygning, fremgår af (Makate et al., 2019) eller kan søges i (U.S. Department of Health and Human Services, 2014).

I praksis indgår der ofte kun en delmængde af sygdommene. Jo færre sygdomme, der inkluderes, desto lavere er omkostningerne for både rygere og ikke-rygere. Medmindre man vælger at estimere en fælles ryge-RR >1 for alle øvrige sygdomme end dem, der i første omgang er inkluderet i studiet.

Rygernes overrisiko for at få sygdomme. For hver sygdom eller sygdomsgruppe skal der estimeres en ryge-RR, dvs. rygernes overrisiko for at få sygdommen i forhold til ikke-rygere, evt. differentieret efter røgmængde. Den confounder-justering, der i et observationelt kohortestudie sker direkte i beregningen af omkostningsforskelle, skal i modelstudier baseret på epidemiologiske data, ske i estimationen af ryge-RR, fx ved en Cox-regressionsanalyse. Fravær af confounder-justering vil medføre overvurdering af omkostninger ved rygning, men i praksis kan en misspecificeret, statistisk confounder-justering også betyde undervurdering af rygeomkostninger.

Andelen af sygdomsomkostninger, der kan tilskrives rygning. På basis af ryge-RR-værdier og ryge-prævalensproportioner estimeres sygdomsspecifikke ætiologiske fraktioner. En sygdomsspecifik ætiologiske fraktion for rygning er et udtryk for, hvor stor en andel af den givne sygdom der kan undgås, hvis ingen ryger. Implicit antages det, at sygdomsbyrden ved en given sygdom er fordelt som den ætiologiske fraktion for den pågældende sygdom. Men hvis fx sundhedsomkostningerne for samme sygdom er højere for rygere end for ikke-rygere, så vil den antagelse undervurdere omkostningerne ved rygning (Warner, Hodgson & Carrol, 1999). Undertiden er der ikke data for rygeres risiko for at få sygdommen, i sådanne tilfælde bruger man i stedet rygeres overrisiko for at dø af sygdommen.

Årlige sygdomsomkostninger. Ved beregning af de årlige sygdomsomkostninger ganges de sygdomsspecifikke (kalibrerede) ætiologiske fraktioner for rygning med disse sygdommes omkostninger (COI). Hvis sygdomsomkostningerne er opgjort negativt, som i (Flachs et al., 2015) for lungekræft, så bidrager de negativt til rygeomkostningerne.

Livstidsomkostninger. Ved beregning af sygdomsomkostninger i et livstidsperspektiv kobles de årlige sygdomsomkostninger fordelt på aldersgrupper sammen med overlevelseskurver for rygere og ikke-rygere, og der diskonteres til nutidsværdier. Det afgørende er her, om der kun indgår rygere-relaterede sygdomme, hvor ryge-RR >1 eller ryge-RR <1 , og hvor omkostningerne fordeles efter rygestatus og alder. Man kan også vælge at fordele sygdomsomkostninger tilknyttet ikke-rygere-relaterede sygdomme, hvor ryge-RR = 1 (eller antages at være det). Disse sygdomme og deres omkostninger fordeles i givet fald på rygere og ikke-rygere kun efter alder. Idet ikke-rygere statistisk set lever længere end rygere, vil en relativ større andel af disse sygdommes omkostninger blive tildelt ikke-rygere.

Hvis der kun fordeles rygere-relaterede sygdomsomkostninger efter rygestatus og alder, svarer det til i livstidsperspektivet kun at medtage *relaterede omkostninger*. Hvilket er det, som de fleste officielle retningslinjer for sundhedsøkonomiske analyser foreskriver. Hvis der også indgår ikke-rygere-relaterede omkostninger, som blot fordeles efter alder på rygere og ikke-rygere, er det en måde at medtage fremtidige ikke-relaterede omkostninger på.

²⁸ Relativ risiko (RR): er et forholdstal, som angiver, hvor meget større sandsynlighed der er for, at en given hændelse finder sted i den eksponerede gruppe i forhold til referencegruppen. I denne rapport er de relative risikoværdier knyttet til rygning (ryge-RR). Ryge-RR >1 betyder, at rygere har forhøjet risiko sammenlignet med aldrig-rygere (i nogle studier i forhold til ikke-rygere). Det modsatte er tilfældet, når ryge-RR <1 . Hvis ryge-RR = 1, betyder det, at der ikke er nogen forskel.

Inklusion af ikke-rygerrelaterede omkostninger, både sundheds- og ikke-sundhedsomkostninger, vil alt andet lige medføre lavere estimater for rygeomkostninger, hvis rygernes levetid er kortere end ikke-rygernes. Hvor meget de er lavere, afhænger af, hvor stor en andel af sygdomsomkostningerne der er ikke-rygerrelaterede.

3.6 Sammenfatning

Gennemgangen af metodevalg i studier af omkostninger ved rygning har vist, at mange af disse valg kan påvirke resultaterne og i øvrigt gøre sammenligninger på tværs af studier yderst vanskelige. Efterfølgende har vi foretaget en sammenfatning af de metodevalg, som vi vurderer påvirker studierne resultater mest.

Inklusion af fremtidige ikke-rygerrelaterede omkostninger. Vi vurderer, at det metodevalg, der påvirker resultaterne mest, hidrører fra 'bredden' i rygerrelaterede sundhedsomkostninger, og hvorvidt der sker inklusion eller ej af fremtidige ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger.

Valg af diskonteringsrate har også høj indflydelse på studierne resultater, idet dette metodevalg interagerer med ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger og ikke-sundhedsomkostninger (konsum), der som regel vil ligge langt ud i fremtiden. Hvis der ikke diskonteres, indgår omkostningerne i hele livstidsforløbet/opfølgningsperioden med de fulde, nominelle beløb.

Antallet af sygdomme, som indgår i en modelberegning, er vigtigt. Jo flere sygdomme, der indgår med ryge-RR>1, desto højere omkostninger ved rygning. Resultaternes følsomhed forstærkes, hvis omkostninger ved alle andre sygdomme indgår som ikke-rygerrelaterede sygdomsomkostninger. Problemet kan omgås ved at lade 'de andre sygdomme' indgå under ét med en fælles ryge-RR>1. Det gælder dog ikke for fremtidige konsumomkostninger (eller besparelser for ryge-perspektivet).

Rygestatusklassifikationen påvirker også resultatet. Alt andet lige vil udeladelse af tidligere rygere, dvs. sammenligning af nuværende rygere med aldrig-rygere give den højeste rygeomkostning. Misklassifikation af rygestatus, fx på grund af, at rygere ukorrekt oplyser, at de er aldrig-rygere, vil mindske de estimerede rygeomkostninger (altså negativ bias).

Justering for confounding er vigtigt. Fravær af eller utilstrækkelig confounder-justering vil formentlig føre til overvurdering af rygeomkostninger, men den analytiske justering rummer risici for mis-specifikationsfejl, som kan trække i begge retninger.

Afgrænsningen af sygdomsomkostninger har afgørende betydning for størrelsesordenen af omkostningerne ved rygning. Hvis sundhedsomkostninger fordeles på basis af ætiologiske fraktioner for rygning, ignoreres en eventuel omkostningsforskel for samme sygdom hos rygere og ikke-rygere. I praksis ignoreres mange omkostninger ved rygning i publicerede studier, fx omkostninger ved passiv rygning og andre omkostninger (ikke-medicinske) i forbindelse med fx brandslukning, eksplosioner og ulykker forårsaget af rygning mv.

Selektion i deltagelse i surveys kan kompromittere de observationelle studier. Sundhedsomkostninger er grundet deres ekstreme højrefordeling meget følsomme for deltagelse af personer med et meget stort forbrug af sundhedsydelse. Hvis de 10 % i en population, der forbruger det, der svarer til 70 % af sundhedsomkostningerne, er underrepræsenteret, undervurderes sundhedsomkostningerne. Hvis rygerne er overrepræsenteret hos disse 10 % af populationen, undervurderes rygeomkostningerne.

Trunkering ved opfølgning kan påvirke resultatet, så rygeomkostningerne undervurderes. Dette kan forekomme, når omkostninger hos de meget gamle ikke medtages (deres alder er højere end alderen for trunkering), og der samtidig er flest ikke-rygere blandt de meget gamle.

4 Resultater

I dette kapitel er der indledningsvis en oversigt over de inkluderede studier (afsnit 4.1). Herefter følger et afsnit med metodeforskelle og ligheder for udvalgte metodeparametre i de ni studier (afsnit 4.2). Derefter gennemgås forskelle og ligheder i studiernes resultater (afsnit 4.3), hvorefter der konkluderes.

4.1 Oversigt over inkluderede studier

Vores søgning af litteratur førte til inklusion af ni relevante studier (se evt. Figur 2.1 eller den specificerede søgning i Bilag 1). De omfatter seks modelstudier, to observationelle kohortestudier og et studie med blandet design.

- **De seks modelstudier omfatter:**
 - Et dansk studie, publiceret i en tidsskriftartikel og i en ph.d.-afhandling (Rasmussen et al., 2004, Rasmussen, 2006)
 - Et svensk studie (Bolin et al., 2011)
 - To hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2011)
 - Et engelsk studie: (Godfrey et al., 2011)
 - Et tysk studie: (Sonntag et al., 2017).
- **De to observationelle kohortestudier omfatter:**
 - Et finsk kohortestudie med 19 års opfølgning (Kiiskinen et al., 2002)
 - Et finsk kohortestudie med 27 års opfølgning (Tiihonen et al., 2012).

Et dansk studie, som for dele af rygeomkostningerne er et observationelt studie og for andre dele et modelstudie, er (Eriksen et al., 2016). Ifølge studiets egne oplysninger er det et studie af årlige omkostninger ved rygning, men det må karakteriseres som en hybrid, jf. afsnit 3.3.1, hvorfor vi har valgt at medtage dette studie som det niende studie. Studiet, der er dansksproget og publiceret i en rapport udgivet af Sundhedsstyrelsen, blev ikke fundet i den bibliometriske søgning, men via forfatterens forhåndskendskab hertil. Det engelske studie (Sonntag et al., 2017) blev også fundet uden for den bibliometriske søgning via andres studiers henvisninger hertil.

I afsnit 4.2 beskriver vi metodeforskelle i de ni studier, og derefter gennemgås studiernes resultater i afsnit 4.3.

4.2 Metodevalg

De otte studiers metodevalg er beskrevet i Tabel 4.1 samt i den efterfølgende tekst i afsnittene 4.2.1-4.2.4. Indledningsvist kan det konstateres, at 'andre rygeomkostninger' ikke er medtaget i nogen af de ni studier, dvs. passiv rygning og andre omkostninger (ikke-medicinske) ved fx brandslukning som følge af rygning o.l. er ikke medtaget i noget studie.

Tabel 4.1 Oversigt over ni nordeuropæiske studier af rygeomkostninger set i et livstidsperspektiv alternativt med lang opfølgning

Forfatter, publikationsår, land og (opgørelsesår)	Analysens tidshorisont og diskontering	Inkluderet population (rygestatus)	Analysemetode	Inkluderede omkostninger	Afgrænsning af sygdomme og ikke-rygerrelaterede omkostninger	Kommentarer
Rasmussen et al., 2004, Danmark (1999)	Livstidsperspektiv omfatter 35-89-årige, 5 % p.a.	Ever smokers (nuværende rygere og tidligere rygere) vs aldrig-rygere	Modelstudie med ætiologiske fraktioner, hvor ryge-RR for dødsrisiko er justeret for alder, studiepopulation og kalenderperiode-effekt. Dødstavler er anvendt for beregninger i et livstidsperspektiv.	Sundhedsomkostninger konsistent med SHA-2011, men uden kommunal ældrepleje. Produktionstab beregnet med humankapital-metode omfattende førtidig død, permanent (førtidspensivering) og midlertidigt arbejdsophør (sygefravær).	Kræftsygdomme, hjerte-kar-sygdomme og luftvejssygdomme samt alle andre sygdomme under ét. Alle sundhedsomkostninger er rygerrelaterede.	Inklusion af en ryge-RR-værdi >1 for 'alle øvrige sygdomme' og bred opgørelse af sundhedsomkostningerne (ekskl. ældrepleje) gør alle sundhedsomkostninger rygerrelaterede. 'Andre rygeomkostninger' indgår ikke.
Bolin et al., 2011, Sverige (2007 og tidligere)	Livstidsperspektiv omfatter 35-84-årige, 5% p.a.	Ever smokers (nuværende rygere og tidligere rygere) vs aldrig-rygere	Modelstudie med Markov-kædemodel, som ikke er nærmere beskrevet. Svært at vurdere confounder-justering af RR-værdierne, som er baseret på dødsrater og ikke incidens.	Hospitalsomkostninger baseret på nationale registre, primærsektoren på Skåne-region, og ældrepleje er ikke med. Produktionstab beregnet med humankapital-metode omfattende førtidig død og førtidspensivering, ikke kortvarigt sygefravær, men husholdningsproduktion.	Kræftsygdomme, hjerte-kar-sygdomme og luftvejssygdomme. Herudover perinatale sygdomme. Ikke-rygerrelaterede omkostninger indgår formentligt ikke.	Studiet rapporterer rygeomkostninger pr. 100.000 indbyggere. De kan konverteres til omkostninger 'pr. ryger' ved at dividere med andelen af rygere i befolkningen, som dog ikke er oplyst. Studiet viser, at selvom rygeprævalens er faldet i Sverige, så er rygeomkostninger steget. 'Andre rygeomkostninger' indgår ikke.
Barendregt et al., 1997, Holland (1988)	Livstidsperspektiv omfatter 40-89-årige, 0 % p.a.	Nuværende rygere vs ikke-rygere (aldrig-rygere og tidligere rygere)	Modelstudie med ætiologiske fraktioner med hollandsk rygeprævalens og ryge-RR er for incidens, baseret på internationalt review. Confounder-justering ubeskrevet. Dødstavler er anvendt for beregninger i livstidsperspektiv.	Omfatter top-down fordelte sundhedsomkostninger, SHA konsistent, dvs. inkl. ældrepleje. Fordelingsnøgle af totale sundhedsomkostninger på sygdomme er ikke beskrevet.	Hjerte-kar-sygdomme, apopleksi, lunge- og andre kræftsygdomme og KOL indgår i analysen som rygerrelaterede. Alle øvrige sygdomme og deres omkostninger antages at være ikke-rygerrelaterede (ryge-RR=1), og de fordeles på rygere og ikke-rygere kun efter alder. Dvs. ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger medtages.	Sundhedsomkostninger for ikke-rygerrelaterede sygdomme, dvs. ryge-RR=1, udgør 81,5 % af sundhedsomkostningerne for mænd og 85,5 % for kvinder. Produktionstab indgår ikke. 'Andre rygeomkostninger' indgår ikke.
van Baal et al., 2008, Holland (2003)	Livstidsperspektiv omfatter 20-årige til død. 3% p.a.	Ever smokers vs aldrig-rygere, der ikke er svært overvægtige	Modelstudie med Markov-kædemodellering med transitions-sandsynligheder for 22 specifikke sygdomme. Model ikke detaljeret beskrevet.	Omfatter top-down fordelte sundhedsomkostninger, hvilke typer omkostninger, der indgår, er ikke præciseret (der henvises til COI-data fra Holland fra 2003). Formentlig svarende til Barendregt, 1997 med 15 års forskydning. Produktionstab indgår ikke.	Hjerte-kar-sygdomme, apopleksi, lunge- og andre kræftsygdomme, KOL samt to fedmesygdomme (diabetes og muskel-skeletsygdom). Alle andre sygdomme antages at være ikke-rygerrelaterede (ryge-RR=1). Ikke-rygerrelaterede fremtidige omkostninger medtages.	Studiet undersøger både rygeomkostninger og fedmeomkostninger. Ikke ryge- og fedmerelaterede sundhedsomkostninger udgør ca. 80%. 'Andre rygeomkostninger' indgår ikke.

Forfatter, publikationsår, land og (opgørelsesår)	Analysens tidshorisont og diskontering	Inkluderet population (rygestatus)	Analysemetode	Inkluderede omkostninger	Afgrænsning af sygdomme og ikke-rygerrelaterede omkostninger	Kommentarer
Godfrey et al., 2011, England (2009)	Livstidsperspektiv omfatter 35 år til 100-år, 3,5% p.a.	Nuværende rygere vs aldrig-rygere	Modelstudie med deterministisk Markov-kædemodel med fire rygerrelaterede sygdomsgrupper og død af anden årsag. Rygere har højere dødsrisiko (også) for alle andre sygdomme.	SHA konsistent, men ekskl. ældrepleje. Dødsfaldsomkostninger for 'alle øvrige sygdomme' medtages for 'andre sygdomme', dvs. sidste leveårs sundhedsomkostninger.	Blodprop i hjertet, apopleksi, KOL og lungekræft. Andre sygdomme under et er partielt rygerrelaterede med overlevelses-sandsynlighed og dødsomkostninger.	Dødsfaldsomkostninger for alle andre sygdomme estimeret til \$ 10.000 pr. død. Produktionstab er ikke medtaget. 'Andre rygeomkostninger' er ikke medtaget.
Sonntag et al., 2017, Tyskland (2015)	Livstidsperspektiv omfatter 35 år til 100-år, 3,5% p.a.	Nuværende rygere vs aldrig-rygere	Modelstudie. Samme model som i Godfrey et al., 2011, men nu stokastisk, dvs. omkostninger kan estimeres med '95% CI' (konfidensintervaller).	Samme som Godfrey et al., 2011. Der estimeres 95% CI for sundhedsomkostningerne for de tre rygestatuskategorier. De er brede og stort overlappende.	Samme som Godfrey et al., 2011.	Dødsfaldsomkostninger for alle andre sygdomme estimeret til € 5.000 pr død. Produktionstab er ikke medtaget. 'Andre rygeomkostninger' er ikke medtaget.
Kiskiinen et al., 2002, Finland (1999)	Baselineoplysninger er indsamlet i 1972. Opfølgningsperioden er 19 år (1972-1991), 0% og 5% p.a.	Nuværende rygere vs aldrig-rygere. Kun mænd	Observationelt kohortestudie. Survey af en repræsentativ stikprøve af 5.247 finske 25-59-årige mænd fra Østfinland med follow-up fra registre. Deltagelse og frafald er ikke anført. Der er ikke oplyst om confounderjustering.	Sundhedsomkostninger omfatter hospitalsbehandling under indlæggelse og de 'vigtigste' lægemidler. Produktionstab som følge af tidlig død og permanent arbejdsophør er opgjort. Midlertidig sygefravær først fra 1978.	Ingen eksplicit afgrænsning, da sundhedsomkostninger og produktionstab sammenlignes direkte.	'Andre rygeomkostninger' indgår ikke, dvs. rygeomkostninger pga. passivrygning eller omkostninger ved brand, rengøring og skodfjernelse.
Tiihonen et al., 2012, Finland (2009)	Baselineoplysninger er indsamlet i 1984-1989 for 54-60-årige mænd. Opfølgningsperioden går frem til 2010, dvs. op til 27 år. Ingen diskontering.	Rygere vs ikke-rygere. Rygere er defineret som personer, der rapporterer både at have røget regelmæssigt på et tidspunkt OG har røget (cigaretter, cigarer eller pipe) i de seneste 30 dage. Ikke-rygere er de øvrige.	Observationelt kohortestudie af en repræsentativ stikprøve af 3.433 finske 42-60-årige mænd fra Kyopio og omegn i det østlige Finland med follow-up fra registre. Opfølgning for n = 1.976 mænd (58 % med fuld deltagelse). Der er justeret for confoundere via brug af propensity score.	Sundhedsomkostninger omfatter kun hospitalsomkostninger. En kasse-økonomisk analyse med: offentlige hospitalsudgifter, arbejdsindkomstskatter, diverse pensionsudgifter og sundhedsforsikringer, tobaksafgiftsindtægter. Velfærdsværdien ved tabte leveår er estimeret.	Omkostninger, udgifter og indtægter sammenlignes direkte.	Høj deltagelse, 83 %. I propensity scoren (confounderjustering) indgår alder, BMI, systolisk blodtryk, LDL kolesterol og uddannelseslængde. 'Andre omkostninger' indgår ikke.

Forfatter, publikationsår, land og (opgørelsesår)	Analysens tidshorisont og diskontering	Inkluderet population (rygestatus)	Analysemetode	Inkluderede omkostninger	Afgrænsning af sygdomme og ikke-rygerrelaterede omkostninger	Kommentarer
Eriksen et al., 2016, Danmark (2010-2012)	Rygere og aldrig-rygere er identificeret i Den Nationale Sundhedsprofil 2010. Forbrug og produktionstab bestemmes i diverse nationale registre. Tidshorisont er 16-100 år. Diskonteringsrate er 4% p.a.	Nuværende og tidligere rygere versus aldrig-rygere	Observationelt studie. Ekstra omkostninger hos rygere i forhold til aldrig-rygere bestemmes for 2013 ved lineær regression af sundhedsomkostninger henholdsvis produktionstab fordelt på rygestatus og yderligere justeret for alder, BMI, alkohol og fysisk aktivitet.	Sundhedsomkostninger omfatter alle omkostninger i primæresektoren inkl. ældrepleje samt hospitaler. Produktionsstab omfatter kortvarigt og langvarigt sygefravær, 'førtidspensioner' og tidlig død.	Sparet fremtidigt forbrug lægges til de årlige omkostninger for 2013. For sundhedsomkostninger adderes nutidsværdi af fremtidige "omkostninger til sekundærsektoren, primærsektoren, omkostninger til receptpligtig medicin samt kommunal hjemmehjælp/praktisk hjælp. Beregningerne er baseret på køns- og aldersspecifikke omkostninger. For fremtidige offentlige og privat konsumbesparelser beregnes en overlevelsesjusteret nutidsværdi.	Metodebeskrivelsen kan fortolkes således, at alle fremtidige omkostninger indgår som værende uafhængige af rygestatus. 'Andre omkostninger' indgår ikke.

Anm.: Andre omkostninger omfatter i denne tabel: i) passiv rygning, ii) de ikke-medicinske omkostninger ved fx brandslukning og eksplosioner som følge af rygning, rengøring efter rygning (tøj, rum og fartøjer) og iii) ikke-sundhedsomkostninger, der vedrører øvrigt offentligt forbrug eller privat konsum af fx uddannelse, kultur, bolig, fødevarer etc.

Kilde: VIVE baseret på de ni inkluderede studier. 2019.

4.2.1 Rygestatus

Rygestatus er i alle ni inkluderede studier opgjort ved selvrapportering uden nogen form for kontrol, fx spyttest. Der kan således forekomme misklassifikationsbias.

Indplaceringen af tidligere rygere er ikke ensartet i de ni inkluderede studier. Der forekommer tre typer af sammenligninger (jf. Tabel 4.1):

- **Nuværende rygere versus aldrig-rygere:** Tre studier har foretaget denne sammenligning, det engelske, det tyske og det ene finske studie (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017, Kiiskinen et al., 2002). Disse studier rapporterer særskilt for tidligere rygers sundhedsomkostninger.
- **Nuværende og tidligere rygere (ever-smokers) versus aldrig-rygere:** Fire studier har denne sammenligning, de to danske, det svenske og det nyere hollandske studie (Rasmussen et al., 2004, Eriksen et al., 2016, Bolin et al., 2011, van Baal et al., 2008)²⁹
- **Nuværende rygere versus ikke-rygere (aldrig-rygere og tidligere rygere):** Det ene hollandske og det nyere finske studie foretager denne sammenligning (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, Tiihonen et al., 2012).

Confounder-justering er mest omfattende i det nyere finske kohortestudie (Tiihonen et al., 2012) og i estimationen af årlige omkostningsforskelle i (Eriksen et al., 2016). I modelstudierne er estimater for de anvendte ryge-RR-værdier hentet fra andre studier og detaljer om bestemmelsen heraf, herunder oplysninger om confounder-justering, er desværre meget sparsomme.

4.2.2 Tidshorisont, diskontering og fremtidige omkostninger

Otte af de ni studier rapporterer sundhedsomkostninger i et livstidsperspektiv eller med en lang tidshorisont (19-27 år), hvilket var et krav til inklusion. Det niende studie (Eriksen et al., 2016) er en hybrid, hvor nogle omkostninger er opgjort som årsomkostninger og andre som nutidsværdier. Herudover er der temmelig stor forskel studierne imellem, når det vedrører studierne tidshorisont/opfølgingsperiode samt brugen af diskontering. Endelig fremgår det også, at fremtidige ikke-rygere-laterede sundhedsomkostninger indgår på forskellig vis, hvilket også er tilfældet for fremtidige ikke-sundhedsomkostninger.

Tidshorisont

Studierne opererer med forskellige aldersspænd for omkostningsberegningernes start og trunkering ved opfølgning, dvs. ved hvilken alder opgørelsen afsluttes. Flere modelstudiers omkostningsberegninger starter ved 35-årsalderen, i det nyere danske studie starter beregningerne dog allerede ved 16-årsalderen (Eriksen et al., 2016). I et af de hollandske studier starter beregningerne ved 40-årsalderen (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997), mens det nyere hollandske studie starter beregningerne ved 20-årsalderen (van Baal et al., 2008).

Der trunkeres ved død eller 84 år i det svenske studie (Bolin et al., 2011), ved 89 år i et af de danske studier og det ene hollandske studie (Rasmussen et al., 2004, Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997). Mens der først trunkeres ved død eller 100-årsalderen i de fire øvrige modelstudier: de nyeste danske og hollandske studier, det engelske og det tyske studie (Eriksen et al., 2016, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017).

²⁹ I (van Baal et al., 2008) er aldrig-rygerne også ikke-svært overvægtige.

For de to finske observationelle kohortestudier er mændene fulgt i observationsperioder på henholdsvis 19 år blandt 25-59-årige mænd (Kiiskinen et al., 2002), henholdsvis 27 år blandt 54-60-årige mænd (Tiihonen et al., 2012).

Diskontering

I to af de inkluderede studier foretages der ingen diskontering, det er det ene af de hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997) og det ene af de finske studier (Tiihonen et al., 2012). De øvrige syv studier benytter en årlig diskonteringsrate i intervallet 3-5 %. Alle studier undtagen det nyere finske og det nyere danske studie (Tiihonen et al., 2012, Eriksen et al., 2016) gennemfører en sensitivitetanalyse af følsomheden ved forskellige diskonteringsrater.

Fremtidige omkostninger

I nogle af studierne indgår der både fremtidige rygerrelaterede og ikke-rygerrelaterede omkostninger, omend de ikke-rygerrelaterede omkostninger håndteres forskelligt, hvilket vi beskriver nærmere nedenfor.

I de to finske kohortestudier indgår der både fremtidige ryge-relaterede og ikke-rygerrelaterede omkostninger (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). I det ene danske studie indgår rygerrelaterede sundhedsomkostninger med 3 års data til estimation af årlige omkostninger. Produktionstab indgår observationelt og delvis over flere år (frem til 65-årsalderen), men via tværsnitsdata. Fremtidige sundhedsomkostninger omfatter alle omkostninger uanset rygeassociation, men det fremgår ikke helt klart, hvordan de er estimeret (Eriksen et al., 2016). I de seks modelstudier indgår alle rygerrelaterede omkostninger med specifik anvendelse af specificerede ryge-RR-værdier (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017).

I alle modelstudierne defineres rygerrelaterede sundhedsomkostninger kun ud fra sygdommenes kategoriseringer som rygerrelaterede eller ikke-rygerrelaterede via ryge-RR>1 eller ryge-RR=1. Alle sygdommes sundhedsomkostninger kan også være rygerrelateret, idet rygere kan have flere komplikationer. Sådanne omkostninger indgår ikke i nogen af modelstudierne.

De ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår på følgende fem forskellige måder:

1. **Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger medtages** i de to hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008). Disse to modelstudier inkluderer fire rygerrelaterede sygdomsgrupper med ryge-RR>1. Herudover inkluderer (van Baal et al., 2008) også to fedmerelaterede sygdomme, hvor disse sygdommes sundhedsomkostninger fordeles på rygere og ikke-rygere efter både rygestatus (dvs. ud fra rygebetingede ætiologiske fraktioner) og alder. De øvrige sygdommes sundhedsomkostninger fordeles i begge de hollandske studier på rygere og ikke-rygere, men kun efter alder, hvilket betyder, at de indgår som ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger. Disse ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger udgør 80-85 % af samtlige sundhedsomkostninger i begge studier.
2. **Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår slet ikke** i det svenske studie (Bolin et al., 2011). En række specifikke rygerrelaterede sygdomme med ryge-RR>1 er inkluderet i studiet. Disse sygdommes sundhedsomkostninger fordeles efter både rygestatus og alder. Alle andre sygdomme og deres omkostninger indgår ikke i beregningerne.
3. **Alle sundhedsomkostninger antages at være rygerrelaterede:** I det danske studie af Rasmussen et al. er *alle* sygdomme og deres omkostninger modelleret som rygerrelaterede, idet der findes danske epidemiologiske data for rygernes overrisiko for 'alle andre' sygdomme (end

kræft, hjerte-kar-sygdomme og luftvejssygdomme). Følgelig fordeles *alle* sundhedsomkostninger både efter rygestatus og alder for mænd henholdsvis kvinder (Rasmussen et al., 2004).

4. **Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår delvist** i de engelske og tyske studier (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017). Fire specifikke sygdomme (myokardieinfarkt, blodprop, KOL og lungekræft) modelleres som rygerrelaterede (se Tabel 4.1), og deres sundhedsomkostninger fordeles efter rygestatus og alder. Alle sundhedsomkostninger ved øvrige sygdomme indgår *kun* med forøget dødelighedsrisiko for rygere, og disse øvrige sygdommes dødsfaldsomkostninger³⁰ fordeles efter alder. Ifølge forfatterne har de tilladt høje dødsfaldsomkostninger ved øvrige sygdomme for dermed at indfange omkostninger for andre sygdomme end de fire sygdomme, der er modelleret (jf. side 33 i (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017)).
5. **Alle fremtidige sundhedsomkostninger indgår som ikke-rygerrelaterede** og beregnes som en nutidsværdi af 'de ikke-døde' rygeres sundhedsforbrug i restlevetiden uanset karakteren af dette forbrug (Eriksen et al., 2016).

Ikke-sundhedsomkostninger: Kun det nyere danske studie har inkluderet fremtidige ikke-sundhedsomkostninger ved øvrigt offentligt forbrug og privat konsum, som fx offentlig transport, politi og kultur samt husstandenes private konsum (Eriksen et al., 2016).

4.2.3 Afgrænsning af omkostninger, måling og værdisætning

Afgrænsningen af sundhedsomkostninger varierer meget mellem studierne. Det er kun de fem nordiske studier, der rapporterer produktionstab (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012, Eriksen et al., 2016). Kun et studie rapporterer offentlige udgifter, det samme studie er også det eneste, der rapporterer omkostninger som følge af velfærdstab (Tiihonen et al., 2012).

Passiv rygning indgår ikke i nogen af studierne. Perinatale sygdomsomkostninger (fx ved kort graviditetslængde, lav fødselsvægt, pludselig spædbarnsdød m.m.) indgår kun i det svenske studie, men hvorvidt omkostningerne herved kan tilskrives aktiv eller passiv rygning, fremgår ikke klart (Bolin et al., 2011). Andre omkostninger (ikke-medicinske) forårsaget af rygning, som fx brandslukning, rengøring efter rygning mv., indgår ikke i nogen af studierne.

Sundhedsomkostninger: De to finske studier har den mindst omfattende måling af sundhedsomkostninger, idet der kun indgår hospitalsomkostninger i det nyere af de finske studier (Tiihonen et al., 2012) og derudover også omkostninger ved 'vigtige lægemidler' i det tidlige finske studie (Kiiskinen et al., 2002).

Det ene af de danske studier, det svenske, engelske og tyske studie medtager alle sundhedsomkostninger, undtagen det vi i Danmark vil kalde kommunale ældre- og sygeplejeomkostninger (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017). De to hollandske studier og det nyere danske studie foretager den bredeste opgørelse, idet omkostninger ved ældrepleje også indgår (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Eriksen et al., 2016).

Omkostninger som følge af produktionstab: Fem af studierne, de to danske, det svenske og de to finske, rapporterer produktionstab opgjort med humankapitalmetoden (Rasmussen et al., 2004, Eriksen et al., 2016, Bolin et al., 2011, Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). Det er kun det svenske studie, der medtager omkostninger som følge af produktionstab uden for arbejdsmarkedet (Bolin et al., 2011).

³⁰ Dødsfaldsomkostninger er sundhedsudgifter i det sidste leveår med den pågældende ikke-rygerrelaterede sygdom.

Omkostninger som følge af velfærdstab er kun rapporteret i det nyere finske studie. Det indgår i beregningerne som et fast beløb på 0,74*€ 30.000 pr. kvalitetsjusteret leveår. De € 30.000 er et skøn for monetært opgjort nytte ved et kvalitetsjusteret leveår. Når det kun er 74 % af beløbet, der medtages, skyldes det en antagelse om, at rygere gennemsnitligt har 26 % mindre livskvalitet pr. leveår end en person med perfekt helbred (Tiihonen et al., 2012).

Ikke-sundhedsomkostninger ved øvrigt offentligt forbrug og privat konsum, som fx offentlig transport, politi og kultur samt omkostninger til husstandenes individuelle forbrug, indgår kun i det nyere danske studie. Omkostningerne herved er baseret på en gennemsnitlig årlig enhedsomkostning på 168.000 kr. pr. person, som løber, frem til personen fylder 100 år (Eriksen et al., 2016).

Diverse offentlige udgifter og indtægter er *kun* medtaget i det seneste finske studie (Tiihonen et al., 2012).

4.2.4 Studiedesign

Seks studier bruger indirekte epidemiologisk modellering, to ved den klassiske rygebetingede ætiologiske fraktionsmetode og dødstavleanalyse (Rasmussen, 2006, Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997), mens de sidste fire bruger forskellige Markov-kædemodeller (Bolin et al., 2011, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017). Det tyske studie bruger en stokastisk Markov-kædemodel og rapporterer konfidensintervaller for rygeres og ikke-rygeres sundhedsomkostninger, men desværre ikke på forskellen i omkostninger.

I de seks modelstudier er der et betydeligt overlap i de eksplicit modellerede sygdomme, som omfatter hjerteinfarkt, apopleksi, lungekræft og undertiden andre kræftsygdomme, KOL og undertiden andre luftvejssygdomme. Det svenske studie inkluderer også perinatale sygdomme (Bolin et al., 2011). Det seneste af de to hollandske studier, som både undersøger sundhedsomkostninger ved svær overvægt og rygning, inkluderer også diabetes og muskel-skeletsygdomme, men de er ikke af så stor betydning for rygeomkostningerne (van Baal et al., 2008).

De to finske studier er baseret på direkte sammenligninger af sygdomsomkostninger og diverse omkostninger med opfølgningstider på 19 henholdsvis 27 år (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). Deltagelsesprocenten i det sidstnævnte finske studie er 83 %. Hvorvidt der har været et systematisk frafald af fx de ældre deltagere eller de mest syge, som kan have betydning for resultatet, kan vi ikke afgøre.

Det nyere danske studie (Eriksen et al., 2016) med et blandet design er baseret på registerdata over tid (2010-2012) tilkoblet survey-data for rygestatus (2010). Der afrapporteres både årlige forskelle i sundhedsomkostninger og nutidsværdien af sparede fremtidige sundhedsomkostninger, uden at det er nærmere beskrevet.

4.3 Studiernes resultater

Vi har samlet de væsentligste resultater i de efterfølgende bokse, en for hvert studie (Boksene 4.1-4.9). Metodevalg er beskrevet i Tabel 4.1, så kun de allervigtigste metodevalg fremgår af boksene.

Boks 4.1 Titel: The total lifetime costs of smoking. Danmark

Forfattere: Rasmussen et al., 2004

Formål: At sammenligne livstidssygdomsomkostninger for rygere (nuværende rygere og ex-rygere) versus aldrig-rygere i Danmark.

Modelstudie. Alle sygdomsomkostninger antages at være rygerrelaterede. Der diskonteres med 5 % p.a.

Det særegne i dette studie er håndteringen af alle andre sygdomme end kræftsygdomme, hjerte-kar-sygdomme og luftvejssygdomme. Et dansk epidemiologisk studie (Prescott, Osler, Hein et al., 1998) har estimeret ryge-RR-værdier for 'død af alle andre årsager', som ligger fra 2,0-2,9 afhængig af køn og rygeintensitet, se Appendix C i (Rasmussen, 2006). Dermed bliver alle andre sygdomme end kræftsygdomme, hjerte-kar-sygdomme og luftvejssygdomme rygerrelaterede. Følgelig fordeles *alle* sundhedssomkostninger efter rygestatus og alder – særskilt for mænd og kvinder.

Resultater: Resultaterne er angivet i danske kr. (1999-priser).³¹ Der rapporteres gennemsnitlige sygdomsomkostninger for en 35-årig ryger (nuværende eller tidligere ryger) i forhold til en 35-årig aldrig-ryger, opgjort for 35-89-årsalderen. Undersøgelsen viser højere gennemsnitlige sygdomsomkostninger, både (sundhedssomkostninger og omkostninger ved produktionstab) for rygere i forhold til ikke-rygere. Gennemsnitligt er rygerens livstidssundhedssomkostninger 55.926 kr. henholdsvis 74.601 kr. højere for mænd henholdsvis kvinder end for aldrig-rygeren (66 % henholdsvis 74 % højere). De gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionstab er 165.321 kr. og 169.302 kr. højere for mandlige henholdsvis kvindelige rygere i forhold til ikke-rygere (83 % henholdsvis 79 % højere). Omkostningsforskellene er metoderobuste, dog nærmer forskelle i livstidssundhedssomkostninger sig nul, når RR sættes til 1 for 'al anden' sygdom, og der ikke diskonteres.

Boks 4.2 Titel: Current and future avoidable cost of smoking – Estimates for Sweden 2007

Forfattere: Bolin et al., 2011

Formål: At estimere livstidssundhedssomkostninger og -produktionstab ved rygning i Sverige for år 2007. Endvidere at sammenligne udviklingen i rygeomkostninger over tid i Sverige.

Modelstudie. Kun direkte rygerrelaterede sygdomsomkostninger medtages. Der diskonteres med 5 % p.a.

Resultater: Resultaterne er angivet i US\$ (2007-priser), totalt og pr. indbygger (ikke pr. ryger³²). De gennemsnitlige livstidssundhedssomkostninger er højere for rygere end ikke-rygerne svarende til US\$ 220 pr. indbygger. Selvom det er US\$ 2.200 pr. ryger (ved summarisk rygefrekvens på 10 % i hele den svenske befolkning), er forskellen næppe statistisk signifikant. De gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionstab er højere for rygere end ikke-rygere svarende til US\$ 1.333 pr. indbygger. Omkostningerne ved rygning er steget betragteligt fra 2001 til 2007, selvom rygeprævalensen er faldet.

³¹ Ved at gange med 1,38 fremkommer 2018-prisniveauet.

³² Omkostninger pr. indbygger kan omregnes til omkostninger pr. ryger ved at dividere med andelen af rygere i hele den svenske befolkning.

Boks 4.3 Titel: The health care costs of smoking. Holland

Forfattere: Barendregt et al., 1997

Formål: At estimere sundhedsomkostninger ved rygning pr. år og i et livstidsperspektiv for Holland.

Modelstudie. Fremtidige, ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger er medtaget, og de udgør 80-85 % af sundhedsomkostningerne. Der diskonteres ikke.

Resultater: Omkostningerne er angivet i US\$ (1988-priser). De gennemsnitlige årlige sundhedsomkostninger er 25-40 % højere for rygere end ikke-rygere. De udiskonterede gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger er 4-7 % højere for ikke-rygere end nuværende rygere. Resultatet er følsomt for diskontering. Der diskonteres i en følsomhedsanalyse. Ved diskontering med mindst 4,5 % p.a. for mænd og 5,5 % for kvinder er de gennemsnitlige sundhedsomkostninger højere for rygere end ikke-rygere set i et livstidsperspektiv.

Boks 4.4 Titel: Lifetime medical costs of obesity: Prevention no cure for increasing health ex-

Forfattere: van Baal et al., 2008

Formål: At estimere sundhedsomkostninger ved svær overvægt henholdsvis rygning pr. år og i et livstidsperspektiv for Holland.

Modelstudie. Fremtidige, ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger medtages og udgør 80 % af sundhedsomkostningerne. Der diskonteres med 3 % p.a. Ikke-rygere omfatter i dette studie kun dem, der ikke er svært overvægtige (BMI < 30).

Resultater: Sundhedsomkostningerne er angivet i € (2003-priser). De gennemsnitlige årlige sundhedsomkostninger pr. ryger er i alle aldersgrupper højere sammenlignet med ikke-rygere. I et livstidsperspektiv er sundhedsomkostningerne for ikke-rygerne gennemsnitligt € 281.000 versus € 220.000 for rygere, altså € 61.000 (28 %) højere. € 45.000 (16 %) henholdsvis € 49.000 (22 %) af ikke-rygerens henholdsvis rygerens gennemsnitlige sundhedsomkostninger er tilknyttede ryge- eller fedmerelaterede sygdomme. Resten er ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger, som således er udslagsgivende for nettoforskellen. Ved diskontering med mindst 5,7 % p.a. er de gennemsnitlige sundhedsomkostninger højere for rygere end ikke-rygere set i et livstidsperspektiv.

Boks 4.5 Titel: Economic model of adult smoking related costs and consequences for England

Forfattere: Godfrey et al., 2011

Formål: At udvikle en Markov-kædemodel for rygeomkostninger og herudfra estimere omkostninger ved rygning (og andre konsekvenser) i et livstidsperspektiv i England. Kun sundhedsomkostninger indgår (ikke omkostninger som følge af produktionstab eller andre omkostninger).

Modelstudie. Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår i form af dødsfaldsomkostninger, men de indgår på en måde, så de kun er partielt ikke-rygerrelaterede. Dødsfaldsomkostninger er estimeret til £ 10.285 pr. dødsfald af ikke-rygerrelateret sygdom. Der diskonteres med 3,5 % p.a.

Resultater: Sundhedsomkostningerne er angivet i £ (engelske 2009-priser). De gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger er £ 4.074 højere for mandlige nuværende rygere i forhold til aldrig-rygere (78 % højere) og £ 3.150 højere for kvindelige nuværende rygere i forhold til aldrig-rygere (82 % højere). Resultatet er metoderobust.

Boks 4.6 Titel: German EstSmoke: estimating adult smoking-related costs and consequences

Forfattere: Sonntag et al., 2017

Formål: At applicere en videreudviklet Markov-kædemodel fra det ovenfor omtalte engelske studie (Godfrey et al., 2011) med henblik på at estimere omkostninger ved rygning i Tyskland.

Modelstudie. Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår i form af dødsfaldsomkostninger, men de indgår på en måde, så de kun er partielt ikke-rygerrelaterede. Dødsfaldsomkostninger er estimeret til £ 4.801 pr. dødsfald af ikke-rygerrelateret sygdom. Der diskonteres med 3,5 % p.a.

Resultater: Omkostningerne er angivet i € pr. person (2015-priser). De gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger er € 3.960 højere for mandlige nuværende rygere i forhold til aldrig-rygere (84 % højere) og € 2.994 højere for kvindelige nuværende rygere i forhold til aldrig-rygere (73 % højere). Der er anført 95 % stokastisk følsomhedsintervaller (CI) for livstidssundhedsomkostningerne i de to grupper, men ikke for forskellene. 95 % CI for bruttoomkostningerne er brede og overlappende. For eksempel er livstidssundhedsomkostning for mandlige rygere € 8.669 (3.455-19.229) og for mandlige aldrig-rygere er den € 4.709 (1.931-10.192). Selvom forskellene er store, er de ikke nødvendigvis statistisk signifikante. Vi har valgt at fortolke dem efter pålydende, som studiet selv også gør. Men vi er i tvivl.

Boks 4.7 Titel: Smoking-related costs among 25 to 59 year-old males in a 19-year individual fol-

Forfattere: Kiiskinen et al., 2002

Formål: At estimere mænds sygdomsomkostninger ved rygning i Finland.

Observationelt kohortestudie. 19 års opfølgning. Der opdeles ikke a priori i rygerrelaterede og ikke-rygerrelaterede sygdomme. Der foretages ikke en eksplicit addition af ikke-rygerrelaterede omkostninger. Der diskonteres med 5 % p.a.

Resultater: Resultaterne er angivet i € (1999-priser). Undersøgelsen viser statistisk signifikante meromkostninger (p-værdi: 0,0001) over opfølgningsperioden på € 1.800 pr. nuværende ryger ved hospitalsbehandling af rygere sammenlignet med aldrig-rygere. Det svarer til en forskel på 56 %. Der er ingen forskelle i de gennemsnitlige lægemiddelomkostninger. Omkostningerne som følge af produktionstab er € 36.000 højere for en nuværende ryger i forhold til en aldrig-ryger (89 % højere), (p-værdi: 0,0001).

Boks 4.8 Titel: The net effect of smoking on health care and welfare costs. A cohort study. Finland

Forfattere: Tiihonen et al., 2012

Formål: At undersøge og beregne rygningens betydning for den samlede offentlige økonomi og velfærdstab opgjort i et 27-årigt perspektiv.

Observationelt kohortestudie. 27 års opfølgning. Der opdeles ikke a priori i rygerelaterede og ikke-rygerelaterede sygdomme. Der beregnes i) årlige indkomster, herunder arbejdsindkomster, ii) diverse offentlige pensioner og sundhedsforsikringer iii) skatteindbetalinger, iv) hospitalsomkostninger, v) tobaksafgifter (beregnet på basis af estimeret røgmængde) og vi) tab af leveår og velfærdsværdien heraf for nuværende rygere og ikke-rygere samt forskelle mellem dem. Forskelle er confounder-justerede. Der diskonteres ikke.

Resultater: Resultaterne er angivet i € (2009-priser). De gennemsnitlige årlige hospitalsomkostninger pr. ryger er næsten 50 % højere for rygere end ikke-rygere (statistisk signifikant), men summeret over de op til 27 år er der ikke statistisk signifikant forskel ($p = 0,59$). Rygernes gennemsnitlige arbejdsindkomster er årligt 20 % lavere end ikke-rygernes, og de summerede omkostninger som følge af produktionstab er € 34.370 for samfundet ($p < 0,01$).

Af den kasseøkonomiske analyse for 'det offentlige' fremgår det, at de samlede omkostninger er € 133.830 pr. ryger for de offentlige kasser. Dette resultat fremkommer ved at sammenholde 'kassernes' omkostninger og indtægter. De offentlige kassers omkostninger omfatter: Manglende indkomstskatter og skatter fra pensionsudbetalinger som følge af, at rygerne lever kortere (gennemsnitlig € 45.890). Indtægterne omfatter: Tobaksafgifter, besparelser på de samlede sundhedsomkostninger og pensionsudbetalinger som følge af, at rygerne lever kortere (gennemsnitlig € 126.850).

I studiet er rygeres gennemsnitlige velfærdstab ved 9,2 års kortere levetid estimeret til € 203.960 pr. ryger. Alle omkostninger, indtægter og beregnede velfærdstab lægges sammen, hvorefter det konkluderes, at benefit ved et samfund uden rygning er en nettoeffekt på cirka € 70.000 pr. individ. Der ligger dog flere modsatrettede økonomiske størrelser i dette regnestykke, herunder at der ikke er forskelle i de gennemsnitlige hospitalsomkostninger, og at rygere er billigere for de offentlige kasser end ikke-rygere.

Forfattere: Eriksen et al., 2016

Formål: At beregne ekstra sygdomsomkostninger for rygere (nuværende rygere og ex-rygere) versus aldrig-rygere i Danmark.

Observationsstudie med blandet design. Rygere (nuværende og tidligere rygere) og aldrig-rygere er identificeret i Den Nationale Sundhedsprofil 2010. Den Nationale Sundhedsprofil 2010 og alle dens deltageres forbrug baseres på perioden 2010-2012. Sundhedsmkostninger og omkostninger som følge af produktionstab bestemmes på basis af data i nationale registre. Andet offentligt forbrug og privat konsum pr. år er fastsat til 168.000 kr. pr. år pr. person og indgår med en nutidsværdi, der er diskonteret med 4 % p.a.

Dette studie præsenteres ikke af forfatterne som et studie med et livstidsperspektiv, men som et studie, hvor rygeomkostninger (2013) bestemmes og suppleres med estimer for forventede, fremtidige besparelser i sundhedsvæsenet grundet tidlige dødsfald hos rygerne. Disse fremtidige besparelser indgår som ikke-rygerrelaterede fremtidige, forventede sundhedsmkostninger diskonteret med 4 % p.a. Tilsvarende beregnes en besparelse ved andet øvrigt forbrug grundet tidlige dødsfald hos rygerne. Det fremgår ikke, hvorledes de forskellige omkostningskomponenter skal fortolkes i forhold til hinanden. Nedenstående repræsenterer således vores fortolkning.

Resultater: Resultaterne præsenteres i danske kr. (2013-priser). Omkostninger rapporteres befolknings-aggregeret. Ekstra sundhedsmkostninger ved rygning estimeres til 10,4 mia. kr. i 2012, men herfra skal fratrækkes besparelser på i alt 6,5 mia. kr., fordi rygerne dør tidligere. Der er således ekstra nettosundhedsmkostninger på 3,9 mia. kr., hvilket svarer til ca. 1.900 kr. pr. ryger, idet der i 2010 var ca. 2 mio. rygere og tidligere-rygere. Denne forskel er næppe statistisk signifikant. Omkostninger som følge af produktionstab opgøres til 34,4 mia. kr. i 2012, hvorfra der skal fratrækkes omkostninger til sparet fremtidig øvrigt offentligt forbrug og privat konsum på 23,7 mia. kr. De samlede omkostninger for det øvrige samfund end sundhedsvæsenet beløber sig dermed til 10,7 mia. kr. årligt eller 5.254 kr. pr. ryger.

4.4 Sammenfatning

I de ni nordeuropæiske studier af omkostninger ved rygning er der foretaget mange og forskellige metodevalg. Der er to kohortestudier (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012) og seks modelstudier (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017), heraf fire med brug af en Markov-kædemodel (Bolin et al., 2011, van Baal et al., 2008, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017), og to studier, der gør brug af ætiologiske fraktioner (Rasmussen et al., 2004, Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997). Herudover er der et enkelt studie med et blandet design (Eriksen et al., 2016).

Kun de to kohortestudier og det tyske modelstudie inkluderer information om statistisk signifikans eller statistisk usikkerhed på anden vis (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012, Sonntag et al., 2017). Der er et forholdsvis stort sammenfald i de sygdomme, hvis omkostninger beregnes i modellerne, men gruppen af de ikke-rygerrelaterede sygdomme behandles meget forskelligt. Der diskonteres i intervallet 3-5 % p.a., og to studier diskonterer ikke (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, Tiihonen et al., 2012), om end der indgår fremtidige omkostninger og omkostninger over op til 40 år. Studierne sammenligner forskellige rygegrupper. I beregningerne af forskelle gennemføres confounder-justeringen meget forskelligt, og den er i øvrigt sporadisk dokumenteret. Afgrænsningen af sundhedsmkostninger er også forskellig: I de to finske studier indgår der stort set kun hospitalsomkostninger (Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012). I fem af studierne indgår der også omkostninger ved ydelser i primærsektoren med (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Barend-

regt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Eriksen et al., 2016), og i de to hollandske studier og det nyere danske studie indgår også omkostninger ved ældrepleje (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008, Eriksen et al., 2016).

Resultaterne kan være vanskelige at sammenligne og sammenfatte med så stor metodevariation.

Sundhedsomkostninger. I de to hollandske studier konkluderes der lavere gennemsnitlige livstids-sundhedsomkostninger hos rygere i forhold til ikke-rygere (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008). I det tidlige studie er sammenligningen foretaget for nuværende rygere i forhold til ikke-rygere (aldrig-rygere og tidligere rygere). I det nyere studie er den foretaget for ever-smokers (nuværende rygere og tidligere rygere) i forhold til aldrig-rygere, som heller ikke er svært overvægtige. I det tidlige af studierne er der ikke diskonteret, hvilket alt andet lige medfører, at omkostningerne ved rygning er underestimeret (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997). Forskellene er i begge de hollandske studier følsomme for, hvor kraftigt der diskonteres.

I det nyere finske kohortestudie (Tiihonen et al., 2012) er konklusionen, at der ikke er forskel i de gennemsnitlige hospitalsomkostninger opgjort over 27 år hos midaldrende og ældre finske mænd hos nuværende rygere i forhold til ikke-rygere (omfatter også tidligere rygere). Det skal bemærkes, at der ikke er diskonteret, hvilket alt andet lige også her medfører, at omkostningerne ved rygning er underestimeret. I det svenske studie (Bolin et al., 2011) og det nyere danske studie (Eriksen et al., 2016) er der rapporteret så lave forskelle i sundhedsomkostningerne omregnet til pr. ryger, at de næppe er statistisk signifikante.

De fire øvrige studier konkluderer alle højere gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger hos rygere i forhold til ikke-rygere. Størrelsesordenen i omkostningerne ved rygning varierer fra 80 % forskel i det engelske studie (gennemsnit af mænd og kvinders forskelle) (Godfrey et al., 2011), 78 % i det tyske studie (Sonntag et al., 2017), 70 % i det danske studie (Rasmussen et al., 2004) til 56 % i det finske studie, som kun omfatter mænd (Kiiskinen et al., 2002). I den sammenligning skal det huskes, at i det danske studie indgår tidligere rygere sammen med rygere (ever-smokers), hvilket alt andet lige mindsker forskellen i de gennemsnitlige omkostninger mellem rygere og ikke-rygere i forhold til de tre andre studier, hvor tidligere rygere ikke indgår i beregningerne.

Produktionstab, velfærdstab m.m. Omkostninger som følge af produktionstab, velfærdstab og offentlige omkostninger og indtægter rapporteres kun sporadisk. Omkostninger ved produktionstab indgår dog i de fem nordiske studier, og der rapporteres i alle studier højere gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionstab hos rygere end hos ikke-rygere (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012, Eriksen et al., 2016). Som det eneste af de ni inkluderede studier har det nyere finske studie estimeret omkostninger som følge af velfærdstab samt foretaget en udgiftsanalyse (en form for 'offentligt kasseøkonomisk analyse') (Tiihonen et al., 2012). Kun det nyere danske studie har inkluderet fremtidige omkostninger ved ikke-sundhedsomkostninger som følge af ikke-rygeres merforbrug (ikke-medicinske) af øvrigt offentligt forbrug og privat konsum (Eriksen et al., 2016).

5 Diskussion og konklusioner

Estimation af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv kan gøres på mange forskellige måder, og det er ikke en ukompliceret opgave. Vi fandt i den udvidede søgning i alt ni nordeuropæiske studier, der har estimeret omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv. Det lyder ikke af mange, men det er faktisk i forhold til det seneste globale review af studier af omkostninger ved rygning, hvori der indgår i alt 63 studier, men kun fire af disse studier har estimeret omkostningerne i et livstidsperspektiv (Makate et al., 2019).

Fællestrækket i de ni nordeuropæiske studier er, at de estimerer omkostninger forbundet med aktiv rygning. Det meste andet varierer fra studie til studie. Det er derfor ikke overraskende, at de ni studier rapporterer forskellige resultater med hensyn til omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv. I hvert fald for sundhedsomkostningernes vedkommende, ligesom studierne før 1997 også nåede frem til forskellige resultater.

Den sikre, men måske for lette konklusion er derfor, at ni nordeuropæiske studier af omkostninger ved rygning i et livstidsperspektiv er gennemført på forskellige måder og har fundet forskellige resultater – for i hvert fald sundhedsomkostningerne. I forhold til omkostninger som følge af produktionsstab er resultaterne mere entydige. Men det vidste vi i forvejen. Hvad der sker, når man fra omkostningerne som følge af produktionsstab fratrækker sparet konsum i de år, ikke-rygerne lever længere, er uvist.

Den konklusion er dog både for let og for fattig. I den efterfølgende diskussion søges de fundne forskelle i omkostninger ved rygning for sundhedsvæsenets vedkommende derfor om ikke forklaret så drøftet i relation til deres metodevalg. Når vi sætter resultater fra de ni nordeuropæiske rygeomkostningsstudier ind i en bredere sammenhæng med andre studier af økonomiske konsekvenser ved rygning, så fremgår det, at vi dog ved noget om disse. Det er sundhedsomkostninger i et livstidsperspektiv, der er det usikre punkt.

5.1 Vores og andres fund og resultater i forhold til tidligere fund

Vi fandt ni nordeuropæiske studier af omkostninger/udgifter ved rygning med et tilnærmelsesvist livstidsperspektiv publiceret fra 1997 og frem. Til sammenligning fandt det globale review af (Makate et al., 2019) fire studier af omkostninger ved rygning med et livstidsperspektiv, heraf to med livstids-sundhedsomkostninger. Der var ingen overlap i dette og det globale review. Det er lidt overraskende, da fem af de inkluderede studier i denne litteraturgennemgang falder inden for tidsvinduet (2008-2018) for det globale review. Kun det svenske studie (Bolin et al., 2011) er medtaget i (Makate et al., 2019), men det er misklassificeret som et studie med en årlig omkostningsbaseret tilgang.

Omkostninger som følge af produktionsstab. Fem af de ni nordeuropæiske studier i denne litteraturgennemgang rapporterer omkostninger som følge af produktionsstab, og de viser samstemmende højere gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionsstab hos rygere end ikke-rygere (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Kiiskinen et al., 2002, Tiihonen et al., 2012, Eriksen et al., 2016). Det er helt i overensstemmelse med resultaterne i (Makate et al., 2019), hvori der indgår 19 studier, der rapporterer omkostninger som følge af produktionsstab i et livstidsperspektiv (eller i hvert fald frem til 65-årsalderen). Det fremgår af studierne, at de gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionsstab altid er højere hos rygere end ikke-rygere, og forskellen drives primært af tidligt arbejdsophør eller tidlig død. Her er litteraturen konklusiv. Om omkostninger som følge af dette produktionsstab modsvares af en økonomisk besparelse i offentlig og privat konsum er ikke belyst i

(Makate et al., 2019), og det indgår heller ikke systematisk i vores review. Sådanne økonomiske besparelser er kun medtaget i et af de ni studier (Eriksen et al., 2016).

Sundhedsomkostninger. Dette review har vist, at der er forskel studierne imellem, når sundhedsomkostninger for rygere og ikke-rygere er beregnet i et livstidsperspektiv. Det fremgår således, at der er:

- **Højere gennemsnitlige sundhedsomkostninger for rygere end ikke-rygere:** I Danmark, England, Tyskland (Rasmussen et al., 2004, Bolin et al., 2011, Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017) og måske Finland (ét studie) (Kiiskinen et al., 2002)
- **Højere gennemsnitlige sundhedsomkostninger for ikke-rygere end rygere:** I Holland er det vist i to studier med data med 15 års mellemrum (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008)
- **Ingen forskelle i de gennemsnitlige sundhedsomkostninger mellem rygere og ikke-rygere:** I Finland er der ikke påvist forskel (Tiihonen et al., 2012), mens vi vurderer, at der formentlig ikke er nogen forskel i studierne i Sverige og Danmark (Bolin et al., 2011, Eriksen et al., 2016).

I de to rygeomkostningsstudier, der indgår med livstidssundhedsomkostninger i reviewet af (Makate et al., 2019), er de gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger højere for rygere end for ikke-rygere. I kapitel 1 har vi vist, at de tidlige rygeomkostningsstudier, før 1997, også viste forskellige resultater for livstidssundhedsomkostningerne. Eksempelvis viste et schweizisk studie (Leu, Schaub, 1983, Leu, Schaub, 1985) og et amerikansk studie (Lippiat, 1990, Viscusi, 1995) højere gennemsnitlige livstidsomkostninger hos ikke-rygere sammenlignet med rygere, og tre amerikanske studier viste det modsatte (Manning et al., 1989, Hodgson, 1992, Viscusi, 1995).

Modsat (Makate et al., 2019) kan vi ikke konkludere, at der er sikker viden eller gøre entydige konklusioner om rygeres gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger i forhold til ikke-rygerne.

Kan disse resultatforskelle i livstidssundhedsomkostninger begrundes i metodevalg, eller er de substantielle? Er der forskel mellem danske, engelske, tyske og måske svenske og finske rygere på den ene side og hollandske rygere på den anden side? Det er der næppe, så forskellene må delvist kunne tilskrives metodevalg.

Oplagte metodeforklaringer er håndteringen af ikke-rygerrelaterede omkostninger og til dels fravær af diskontering. Begge de to hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008) inkluderer implicit ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger. Det er ikke gjort ved eksplicit addition som i (Eriksen et al., 2016), men indbygget i modelleringen af rygeomkostninger. Og de udgør forholdsvis meget, 80-85 % af de gennemsnitlige sundhedsomkostningerne er i de to studier ikke-rygerrelaterede.

Ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger indgår, så vidt vi kan se af artiklen, ikke i det svenske studie (Bolin et al., 2011). I det ene af de danske studier anses alle sundhedsomkostninger for at være rygerrelaterede, idet man har en summarisk ryge-RR>1 for de sygdomme, der falder uden for de tre specifikt inkluderede sygdomme, se evt. Boks 4.1. Det tyske og engelske studie (Godfrey et al., 2011, Sonntag et al., 2017) medtager kun dødsfaldsomkostninger for de ikke-direkte inkluderede sygdomme.

Vi vurderer, at den hollandske måde at håndtere ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger på (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008) henholdsvis den danske måde (Rasmussen et al., 2004) repræsenterer to yderpunkter. De to hollandske studier modellerer sygdomsomkostninger ved sygdomme, der ikke er defineret som værende rygerrelaterede (dvs. ryge-

RR=1), som ikke-relaterede fremtidige omkostninger. I det danske studie er *alle* sygdomme rygere-relaterede, hvorved man undgår ikke-rygerrelaterede omkostninger (Rasmussen et al., 2004). Begge tilgange er kritisable, men vi kan ikke afgøre, om den ene er bedre end den anden.

I forhold til det danske studie (Rasmussen et al., 2004) kan der foretages den indvending, at der formentlig er nogle sygdomme, som ikke er rygerrelaterede (dvs. ryge-RR=1). Spørgsmålet er, om det opfanges i estimationen af den summariske ryge-RR gruppen af alle andre sygdomme?

I forhold til de to hollandske studier (Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997, van Baal et al., 2008) kan der indvendes, at de ikke-rygerrelaterede sygdomsomkostninger udgør så forholdsvis en stor andel, 80-85 % af de gennemsnitlige sundhedsomkostninger. Er det empirisk korrekt? Kan det skyldes artefakter, som fx at top-down modellering af sundhedsomkostninger, der ikke kan henføres til en diagnose, er fordelt forkert, eller skyldes det snarere, at rygerrelaterede sygdomme ikke er medtaget i modellen? Konsekvensen af sidstnævnte vil være, at rygeomkostninger fejlagtigt tilskrives ikke-rygerne.

(Barendregt, Bonneux & van der Maas, 1997) er måske det mest kendte europæiske rygeomkostningsstudie. Studiet kan kritiseres for, at der ikke er diskonteret. Men herudover er studiet yderligere blevet kritiseret for, at man:

- overså mange non-fatale, men dyre sygdomme, som vides at være statistisk associeret til rygning (ryge-RR>1) (Fries, 1998)
- udelod sundhedsomkostninger som følge af passiv rygning (Leistikow, Miller, 1998)
- ignorerede det forhold, at rygere ved samme sygdomme som ikke-rygere ofte har højere behandlingsomkostninger (Hodgson, 1998).

Disse kritikpunkter kan helt eller delvist rettes mod alle øvrige otte studier i dette review og kan blot være en yderligere begrundelse for, at der er behov for nye, veltilrettelagte studier af rygeomkostninger i et livstidsperspektiv. Gerne med mindre metodevariation.

Øvrige økonomiske konsekvenser. I dette review er omkostninger som følge af velfærdstab, omkostninger for de offentlige kasser eller andre (ikke-medicinske) omkostninger ved fx brandslukning som følge af rygning mv. kun sporadisk belyst.

Kun i studiet af (Tiihonen et al., 2012) rapporteres der omkostninger som følge af velfærdstab og konsekvenser for de offentlige finanser. Studiet viser høje omkostninger ved velfærdstab forbundet med rygernes kortere levetid. Det viser også, at ikke-rygere samlet set forårsager højere gennemsnitlige offentlige nettoudgifter end rygere i et livstidsperspektiv, fordi rygere betaler tobaksafgifter og ofte dør før eller omkring folkepensionsalderen. Studiets resultater er udiskonterede. I øvrigt kan det være interessant at få både beregninger af omkostninger som følge af velfærdstab og den offentlige kasseanalyse gentaget i andre lande.

Ingen af studierne i dette review har rapporteret omkostninger som følge af passiv rygning. Det gjorde seks studier i (Makate et al., 2019), og de var konsistent positive.

5.2 Hvad ved vi om omkostninger ved rygning, og hvad ved vi ikke?

Gennem de seneste 35 år er der gennemført mange studier af omkostninger ved rygning: Mange studier med beregninger af årlige omkostninger, færre med livstidsomkostninger, nogle få med omkostninger som følge af velfærdstab, offentlige udgiftskonsekvenser og omkostninger som følge af passiv rygning, men stort set ingen studier inkluderer andre (ikke-medicinske) omkostninger ved

brandslukning som følge af rygning og skodopsamling m.m. Studierne varierer temmelig meget i deres metodevalg, men til trods herfor har vi sammenfattet 12 punkter om rygeomkostninger:

Sundhedsomkostninger

1. **Årlige:** I år for år-sammenligninger har rygere højere sundhedsomkostninger end ikke-rygere. Forskellen kan tilskrives rygestatus, da der generelt i sammenligningerne er justeret for forskelle i baggrundskarakteristika mellem rygere og ikke-rygere (fx uddannelse og/eller anden samtidig risikoeksponering).
2. **Livstidsperspektiv:** Rygere lever i gennemsnit op til ca. 10 år kortere end ikke-rygere, og der er *ikke* sikker viden om, hvorvidt de gennemsnitlige sundhedsomkostninger er højere for rygere sammenlignet med ikke-rygere set over et helt liv. Der observeres resultatforskelle i studier med livstidsperspektiv, som formentlig væsentligst kan forklares af den måde, ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger håndteres på.
3. **Passiv rygning (årlige og i et livstidsperspektiv):** Der er forbundet rygeomkostninger med passiv rygning, siderøg og fostereksponeering, men de er os bekendt aldrig beregnet i et livstidsperspektiv.

Andre omkostninger (ikke medicinske)

4. **Brande, rengøring m.m. (årligt):** Rygeomkostninger kan ud over sygdomsomkostninger omfatte ikke-medicinske omkostninger ved fx brandslukning som følge af rygning, rengøring efter rygning (tøj, rum, fartøjer). Disse omkostninger er ikke hyppigt undersøgt, men når det sker, er de positive og forholdsvis lave sammenlignet med sygdomsomkostningerne.

Det øvrige samfund

5. **Arbejdsudbud (årligt og i et livstidsperspektiv):** Rygere har et lavere arbejdsudbud (antal timer på arbejdsmarkedet) på grund af for tidlig død, hyppigere førtidspensionering og hyppigere sygefravær end ikke-rygere. Dette gør sig gældende i både år til år-sammenligninger og opgjort i et livstidsperspektiv.
6. **Omkostninger ved produktionstab (årligt og i et livstidsperspektiv):** Lavere arbejdsudbud blandt rygere (jf. punkt 5) fører til højere gennemsnitlige omkostninger som følge af produktionstab for rygere sammenlignet med ikke-rygere i år for år-sammenligninger og opgjort i et livstidsperspektiv.
7. **Konsumomkostninger (i et livstidsperspektiv):** Det er uklart, om omkostninger ved forbrug af øvrige offentlige ydelser (fx uddannelse og kultur) og privat konsum (fx fødevarer og bolig) i ikke-rygeres merlevetid skal indgå som besparelse ved rygning. Det er gjort i ét dansk studie (Eriksen et al., 2016).

Velfærdstab

8. **Velfærdstab (årligt og i et livstidsperspektiv):** For nogle er der forbundet et velfærdstab ved rygning grundet tab af livskvalitet og leveår, men sådanne omkostninger indgår sjældent i studierne. Et finsk studie har estimeret omkostninger som følge af velfærdstab til over € 200.000 pr. ryger (2009-priser) over en 27-årig periode (Tiihonen et al., 2012). I et tidligere studie er der både beregnet velfærdstab og -gevinster ved rygning, sidstnævnte under antagelse om fuldt informerede, rationelle rygere (Ellemann-Jensen, 1986).

Offentlige udgifter

9. **Udgifter til behandling og pleje (årligt):** I Danmark er de 'offentlige kassers' gennemsnitlige udgifter til behandling og pleje højere år for år for rygere end for aldrig-rygere.
10. **Udgifter til overførselsindkomster (årligt):** I Danmark er de 'offentlige kassers' gennemsnitlige udgifter til overførselsindkomster år for år højere for rygere end for aldrig-rygere.
11. **Afgifter (årligt):** Hvorvidt tobaksafgifter og indkomstskatter fra rygere kan finansiere meromkostninger til pleje, behandling og overførselsindkomster relateret til rygning, er ikke sikkert be-lyst. Det kan variere fra land til land på grund af forskellig sundheds-/socialpolitik samt forskellige tobaksafgifter.
12. **Offentlige udgifter (livstidsperspektiv):** Offentlige udgifter og indtægter i et livstidsperspektiv er ikke velbelyst. Et finsk studie estimerer de gennemsnitlige nettoudgifter (udgifter minus ind-tægter) til rygere som værende lavere end ikke-rygeres over en 27-årig opfølgingsperiode. Resultatet kan væsentligst tilskrives, at rygerne ikke modtager folkepension i så mange år og betaler tobaksafgifter (Tiihonen et al., 2012).

Denne litteraturgennemgang er baseret på et motiveret ønske om at få mere viden om omkostninger ved rygning set i et livstidsperspektiv (jf. punkt 2 ovenfor). Litteraturgennemgangen har bekræftet usikkerheden på resultaterne for sundhedsomkostninger for et helt liv. Vi vurderer, at resultatfor-skelle er korreleret til metodevalg, ikke mindst håndteringen af ikke-rygerrelaterede sygdomme (hvor det er antaget, at ryge-RR=1) og deres omkostninger.

Fremadrettet forskning på dette område kan fokusere på flere spørgsmål. Spørgsmålet om, hvorvidt og i givet fald hvordan fremtidige ikke-rygerrelaterede sundhedsomkostninger og ikke-sundhedsom-kostninger ved andet øvrigt offentligt forbrug og privat konsum skal indgå i rygeomkostningsstudier, bør afklares i forhold til en dansk kontekst. Det er ikke indlysende, at denne type omkostninger indgår i Sundhedsstyrelsens publikationer med beregninger af omkostninger ved fx lungekræft og rygning (Flachs et al., 2015, Eriksen et al., 2016), når de ikke indgår i retningslinjerne for andre sundhedsøkonomiske analyser i sundhedsvæsenet, fx af nye lægemidler. Der kan både argumen-teres for inklusion af denne type fremtidige omkostninger, og der kan argumenteres imod, men der bør være en vis konsistens.

Forskning i omkostninger som følge af velfærdstab, både teoretisk og empirisk, vil også øge vores viden om de økonomiske konsekvenser ved rygning. Konsekvenserne for de offentlige kasser er også på flere punkter usikker.

Endelig kan vi tilslutte os anbefalingen i (Makate et al., 2019) om både mindre metodevariation, så resultater bedre kan sammenlignes, og strammere og klarere resultatformidling, så risikoen for mis-forståelse af resultater reduceres.

5.3 Konklusioner

De gennemsnitlige årlige sundhedsomkostninger er højere for rygere end for ikke-rygere. Sådan forholder det sig ikke nødvendigvis med de gennemsnitlige livstidssundhedsomkostninger for rygere sammenlignet med ikke-rygere, fordi rygerne dør op til ca. 10 år før ikke-rygerne. Forskellige studier rapporterer forskellige resultater, og metodevalg er afgørende for udfaldet.

35 års forskning har givet sikker viden om, at rygning reducerer arbejdsudbuddet og forårsager omkostninger som følge af produktionstab. Både år for år og over hele livet. Hvorvidt disse omkostninger modsvares af besparelser i et ikke-medicinsk offentligt forbrug og privat konsum, det er der kun lidt viden om.

Rygningens konsekvenser for de offentlige indtægter og omkostninger kan ikke besvares sikkert på basis af den eksisterende forskning.

Litteratur

- Alban, A., Danneskiold-Samsøe, B., Christensen, J.K., Knudsen, M.S. & Sørensen, J. 1999, *Sundhedsøkonomi. Principper og perspektiver. Dsi-rapport 99.01*, DSI Institut for Sundhedsvæsen, København.
- Amgros *Guidelines for cost analyses of new medicines and indications in the hospital sector*, 1.3rd edn, Amgros.
- Barendregt, J.J., Bonneux, L. & van der Maas, P.J. 1997, "The health care costs of smoking", *The New England journal of medicine*, vol. 337, no. 15, pp. 1052-7.
- Bengtsson, T. & Nilsson, A. Maj 2018, "Smoking and early retirement due to chronic disability", *Econ Hum Biol*, vol. 29, pp. 31-41.
- Bertran, M.T., Pokhrel, S. & Trueman, P. 2011, *An economic model of tobacco control* 1st edn, Tobacco Free Futures, Smokefree South West and Fresh Smoke Free North East.
- Bolin, K., Borgman, B., Gip, C. & Wilson, K. 2011, "Current and future avoidable cost of smoking--estimates for Sweden 2007", *Health policy (Amsterdam, Netherlands)*, vol. 103, no. 1, pp. 83-91.
- de Vries, L.M., van Baal, P.H.M. & Brouwer, W.B.F. 2019, "Future Costs in Cost-Effectiveness Analyses: Past, Present, Future", *PharmacoEconomics*, vol. 37, no. 2, pp. 119-130.
- Devaux, M. & Sassi, F. 2015, *The labour market impacts of obesity, smoking, alcohol use and related chronic diseases. OECD Health Working Papers , No 86*, OECD, Paris.
- Drope, J., Schluger, N., Cahn, Z., Drope, J., Hamill, S., Islame, F., Liber, A., Nargis, N. & Stoklosa, M. 2018, *The Tobacco Atlas*, American Cancer Society and Vital Strategies, Atlanta.
- Drummond, M.F., Schulpher, M.J., Claxton, K., Stoddart, G.L. & Torrance, G.W. 2015, *Methods for the Economic Evaluation of HealthCare Programmes*, 4th edn, Oxford University Press, New York.
- Drummond, M.F., Schulpher, M.J., Torrance, G.W., O'Brien, B.J. & Stoddart, G.L. 2005, *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*, 3. udgave edn, Oxford University Press, New York.
- Ehlers, L.H. & Sørensen, A.S. 2019, *Costing in health economic evaluation. Theory and practice*, Institut for Økonomi og Ledelse, Det Samfundsvidenskabelige Fakultet, Danish Center for Healthcare Improvements, Aalborg Universitet, Aalborg.
- Eliassen, M., Skov-Ettrup, L., Christiansen AH., Pedersen, M., Mikkelsen SS. & Grønbæk, M.e.a. 2012, *Alkohol, rygning og postoperative komplikationer*, Statens Institut for Folkesundhed, Syddansk Universitet for Sundhedsstyrelsen, København.
- Ellemann-Jensen, P. 1986, *Analyser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved tobaksrygning. Forskningsrapport Nr 1/1986*, Odense Universitet, Institut for Sundhedsøkonomi og Sygdomsforebyggelse, Odense.
- Eriksen, L., Davidsen, M., Jensen, H., Ryd, J., Strøbæk, L. & White, E. 2016, *Sygdomsbyrden i Danmark. Risikofaktorer*, 2.0th edn, Statens Institut for Folkesundhed, Syddansk Universitet for Sundhedsstyrelsen, København.

- Fishman, P.A., Khan, Z.M., Thompson, E.E. & Curry, S.J. 2003, "Health care costs among smokers, former smokers, and never smokers in an HMO", *Health services research*, vol. 38, no. 2, pp. 733-49.
- Flachs, E.M., Eriksen, L., Koch, M.B., Ryd, J.T., Dibba, E., Skov-Ettrup, L. & Juel, K. 2015, *Sygdomsbyrden i Danmark - Sygdomme*, 2.0th edn, Sundhedsstyrelsen, København.
- Fredslund, E.K. & Rasmussen, S.R. 2018, *Ældres forbrug af sundheds- og hjemmeplejeydelser - betydende socioøkonomiske faktorer*, 3rd edn, VIVE - Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd, København.
- Fries, J.F. 1998, "Letter about The Health Care Costs og Smoking", *The New England Journal of Medicine*, vol. February 12, pp. 470-471.
- Godfrey, C., Ali S., Parrot, S. & Pickett, K. 2011, *Economic model of adult smoking related costs and consequences for England. Project Report. Revised: April 2011*, Department of Health Sciences, The University of York, York.
- Goodchild, M., Nargis, N. & d'Espaignet, E. 2018, "Global economic cost of smoking-attributable diseases", *Tob Control*, vol. 27, pp. 58-64.
- Gruber, J. & Köszegi, B. 2001, "Is Addiction "Rational"? Theory and Evidence", *The Quaterly Journal og Economics*, , no. Nov., pp. 1261-1303.
- Hayashida, K., Imanaka, Y., Murakami, G., Takahashi, Y., Nagai, M., Kuriyama, S. & Tsuji, I. 2010, "Difference in lifetime medical expenditures between male smokers and non-smokers", *Health policy (Amsterdam, Netherlands)*, vol. 94, no. 1, pp. 84-9.
- Hodgson, T.A. 1998, "Letter about The Health Care Costs of Smoking", *The New England Journal of Medicine.*, vol. 338, no. 7, pp. 470.
- Hodgson, T.A. 1992, "Cigarette smoking and lifetime medical expenditures", *The Milbank quarterly*, vol. 70, no. 1, pp. 81-125.
- Jakobsen, M., Kolodziejczyk, C. & Rasmussen, S.R. 2016, *Offentlige merudgifter ved rygning: en registeranalyse af offentlige merudgifter til rygere sammenlignet med aldrig rygere og tidligere rygere*, KORA - Det Nationale Institut for Kommuners og Regioners Analyse og Forskning, København.
- Jarvis, A., Vincze, M.P., Falconer, B., Garde, A., Geber, F. & Daynard, R. 2012, *A study on liability and the health costs of smoking: Updated final report. DG SANCO (2008/C6/046)*, GHK, London.
- Jensen, H.A.R., Davidsen, M., Ekholm, O. & Christensen, A.I. 2018, *Danskernes Sunhedsprofil - Den Nationale Sundhedsprofil 2017*, Sundhedsstyrelsen, København.
- Juel, K., Sørensen, J. & Brønnum-Hansen, H. 2006, *Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark*, Statens Insitut for Folkesundhed, Syddansk Universitet for Sundhedsstyrelsen, København.
- Kiiskinen, U., Vartiainen, E., Puska, P. & Pekurinen, M. 2002, "Smoking-related costs among 25 to 59 year-old males in a 19-year individual follow-up", *European journal of public health*, vol. 12, no. 2, pp. 145-151.
- Koopmanschap, M.A., Rutten, F.F.H., van Ineveld, B.M. & van Roijen, L. 1995, "The friction cost method for measuring indirect costs of disease", *Journal of health economics*, vol. 14, pp. 171-189.

- Kruse, M., Sørensen, J. & Gyrd-Hansen, D. 2012, "Future costs in cost-effectiveness analysis: an empirical assessment", *The European Journal of Health Economics*, vol. 13, no. 1, pp. 63-70.
- Lægemedelstyrelsen *Vejledning for udarbejdelse af sundhedøkonomiske analyser af lægemidler. Til brug for ansøgninger om medicintilskud (udkast)*, .
- Leistikow, B.N. & Miller, T.R. 1998, "Letter about The Health Care Costs og Smoking", *The New England Journal of Medicine.*, vol. 338, no. 7, pp. 471.
- Leu, R.E. & Schaub, T. 1985, "More on the impact of smoking on medical care expenditures", *Soc.Sci.Med.*, vol. 21, no. 7, pp. 825-827.
- Leu, R.E. & Schaub, T. 1983, "Does smoking increase medical care expenditure?", *Social science & medicine (1982)*, vol. 17, no. 23, pp. 1907-1914.
- Lippiat, B.C. 1990, "Measuring medical cost and life expectancy impacts of changes in cigarette sales", *Preventive Medicine*, vol. 19, no. 5, pp. 515-532.
- Makate, M., Whetton, S., Tait, R.J., Dey, T., Scollo, M., Banks, E., Norman, R., Pidd, K., Roche, A. & Allsop, S. 2019, "Tobacco Cost of Illness Studies: A Systematic Review", [Online], , pp. 16. marts 2019.
- Manning, W.G., Keeler, E.B., Newhouse, J.P., Sloss, E.M. & Wasserman, J. 1989, "The taxes of sin. Do smokers and drinkers pay their way?", *Jama*, vol. 261, no. 11, pp. 1604-1609.
- Meltzer, D. 1997, "Accounting for future costs in medical cost-effectiveness analysis", *Journal of Health Economics*, vol. 16, no. 1, pp. 33-64.
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 2013, *Guide to the methods of technology appraisal 2013*, NICE, London.
- Nyman, J.A. 2018, "Cost Recommendations in the Second Edition of Cost-Effectiveness in Health and Medicine: A Review", *MDM Policy & Practice*, vol. 3, no. 1, pp. 1-6.
- Nyman, J.A. 2006, "More on survival consumption costs in cost-utility analysis", *Health Economics*, vol. 15, no. 3, pp. 319-322.
- Nyman, J.A. 2004, "Should the consumption of survivors be included as a cost in cost-utility analysis?", *Health Economics*, vol. 13, no. 5, pp. 417-427.
- OECD, Eurostat and World Health Organization 2017, *A System of Health Accounts 2011. Revised edition*, OECD Publishing, Paris.
- Oster, G., Colditz, G.A. & Kelly, N.L. 1984, "The economic costs of smoking and benefits of quitting for individual smokers", *Preventive medicine*, vol. 13, no. 4, pp. 377-389.
- Prescott, E., Osler, M., Andersen, P.K., Hein, H.O., Borch-Johnsen, K. & Lange, P. 1998, "Mortality in women and men in relation to smoking", *International journal of epidemiology*, vol. 27, pp. 27-32.
- Prescott, E., Osler, M., Hein, H.O., Borch-Johnsen, K., Schnohr, P. & Vestbo, J. 1998, "Life expectancy in Danish women and men in relation to smoking habits: smoking may affect women more", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 52, no. 2, pp. 131-132.

- Rasmussen, S.R. 2006, *The lifetime costs of smoking and smoking cessation. PhD thesis. DSI rapport 2006.01*, DSI Institut for Sundhedsvæsen, København.
- Rasmussen, S.R. 1998, *De samfundsøkonomiske omkostninger ved tobaksrygning. Udgivelse nr. 9*, Master of Public Health, Aarhus Universitet, Aarhus.
- Rasmussen, S.R., Prescott, E., Sørensen, T.I.A. & Søgaard, J. 2004, "The total lifetime costs of smoking", *European journal of public health*, vol. 14, no. 1, pp. 95-100.
- Rasmussen, S.R., Prescott, E., Sorensen, T.I.A. & Sogaard, J. 2005, "The total lifetime health cost savings of smoking cessation to society", *European journal of public health*, vol. 15, no. 6, pp. 601-6.
- Rice, D.P. 1967, "Estimating the cost of illness", *American Journal of Public Health*, vol. 57, pp. 424-440.
- Smith, D.H. & Gravelle, H. 2001, "The practice of discounting in economic evaluations of healthcare interventions", *Internation Journal og Technology Assessment in health Care*, vol. 17, no. 2, pp. 236-243.
- Sonntag, D., Gilbody, S., Winkler, V. & Ali, S. 2017, "German EstSmoke: estimating adult smoking-related costs and consequences of smoking cessation for Germany", *Addiction*, vol. 113, no. 1, pp. 125-136.
- Tandvårds - och lägemedelsförmånsverkets almäna råd 2017, *Ändring i Tandvårds - och lägemedelsförmånsverkets almäna råd (TLVAR 2003:2) om ekonomiska utvärderingar. TLVAR 2017:1*, .
- Tiihonen, J., Ronkainen, K., Kangasharju, A. & Kauhanen, J. 2012, "The net effect of smoking on healthcare and welfare costs. A cohort study", *BMJ open*, vol. 2, no. 6, pp. 10.1136/bmjopen-2012-001678. Print 2012.
- TNS Gallup 2019, *Danskernes rygevaner 2018. Frekvenstabeller 2018*, Sund.
- U.S. Department of Health and Human Services 2014, *The Health Consequences of Smoking — 50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General*, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, Atlanta.
- U.S. Department of Health and Human Services 2010, *How Tobacco Smoke Causes Disease: What It Means to You*, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, Atlanta.
- van Baal, P.H.M., Feenstra, T.L., Polder, J.J., Hoogenveen, R.T. & Brouwwe, W.B.F. 2011, "Economic Evaluation and the Postponement of Health Care Costs", *Health Economics*, vol. 20, no. 432, pp. 445.
- van Baal, P.H.M., Polder, J., de Wit, G., Hoogenveen, R., Feenstra, T., Boshuizen, H., Engelfriet, P. & Brouwer, W. 2008, "Lifetime Medical Costs of Obesity: Prevention No Cure for Increasing Health Expenditure", *PLOS MEDECINE*, [Online], vol. 5, no. 2: e29.
- Viscusi, W.K. 1995, "Cigarette Taxation and the Social Consequences of Smoking" in *Tax policy and the economy*, ed. J.M. Poterba, Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge; MA, pp. 51-101.

Warner, K.E., Hodgson, T. & Carrol, C.E. 1999, "Medical costs of smoking in the United States: Estimates, their validity, and their implications", *Tobacco Control*, vol. 8, no. 3, pp. 290-300.

Weng, S.F., Ali, S. & Leonardi-Bee, J. 2013, "Smoking and absence from work: systematic review and meta-analysis of occupational studies", *Addiction (Abingdon, England)*, vol. 108, no. 2, pp. 307-19.

Wipfly, H. & Samet, J. 2016, "One hundred years in the maing: The global epidemic", *Annu Rev Public Health*, vol. 37, pp. 149-166.

World Health Organization (WHO) 2011, *Economics of tobacco toolkit: assessment of the economic costs of smoking*, WHO, Geneva.

Zorginstituut Nederland 2016, *Guideline for economic evaluations in healthcare*, .

Bilag 1 Systematisk litteratursøgning

I dette bilag beskrives den systematiske litteratursøgning, der er foretaget med henblik på at finde publicerede artikler med opgørelser af omkostninger ved rygning set i et livstidsperspektiv

Søgestrategi

Den søgte litteratur er tidsafgrænset til perioden 1. januar 1990-medio marts 2019. Søgningen er foretaget d. 19. og 20. marts 2019.

Søgningen er baseret på anvendelsen af såvel 'emneord' (overvejende anvendt i fagdatabaser) som fritekst. Alle fund er overført til Refworks. Doubletter er frasorteret. De bedst beskrevne med hensyn til emneord og/eller abstract er bevaret, hvilket samlet set omfatter 369 fund (referencer).

Der er søgt i følgende databaser:

- **Medline**, der refererer til artikler fra ca. 1.900 internationale medicinske tidsskrifter fra USA og 70 andre lande fra 1950 og frem samt en del bøger fra offentlige myndigheder
- **Embase**, der er en biomedicinsk og farmakologisk bibliografisk database fra 1974 og frem. Refererer til artikler fra ca. 2.450 tidsskrifter. Den har en fin dækning af europæiske tidsskrifter og en omfattende indeksering af lægemidler
- **CINAHL** (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), der indeholder referencer til artikler i sygeplejefaglige tidsskrifter (700 tidsskrifter) og andre sundhedsfaglige tidsskrifter bl.a. inden for fagene ergoterapi, fysioterapi, jordemoderfag, radiografi og ernæring
- **SveMed+**, der indeholder referencer til artikler fra skandinaviske tidsskrifter inden for emneområderne medicin, odontologi, sundhedsvæsen generelt, ergoterapi og fysioterapi m.m.
- **EconLit**, der er en bibliografisk database fra The American Economic Association, som dækker et bredt felt af økonomisk relateret litteratur tilbage til 1969
- **Academic Search Premier**, der er en multidisciplinær database med emnerne: computer sciences, engineering, physics, chemistry, language and linguistics, arts & literature, medical sciences, ethnic studies og andre
- **ProQuest Dissertations & Theses Global**, der er en international database med 'dissertations og theses' fra 1861 og frem. Fra 1997 er der adgang til fuldtekst for de fleste af afhandlingerne
- **SocIndex**, der er en bibliografisk database med fuldtekst, ca. 500 sociologiske tidsskrifter. Databasen indeholder også fuldtekst til mere end 700 bøger og 6.800 konferencebidrag
- **Web of Science**, der har en bred indholdsmæssig dækning inden for samfundsvidenskab, naturvidenskab og humaniora, hvor samfundsvidenskab er bredest repræsenteret. Web of Science består af flere citationsbaser. Denne søgning er foretaget i:
 - Social Science Citation Index, som har ca. 2.600 samfundsvidenskabelige tidsskrifter fra 55 discipliner fra 1900 og frem
 - Science Citation Index, som har ca. 3.700 natur- og teknikvidenskabelige tidsskrifter fra 100 discipliner fra 1956 og frem
- **Netpunkt/DanBib**, der er en fællesbase for danske biblioteker
- **Den Danske Forskningsdatabase**, der er en database over forskning fra de danske universiteter og forskningsinstitutioner. Den dækker publiceret litteratur: videnskabelige artikler, ph.d.-afhandlinger, præsentationer fra konferencer samt undervisningsnoter
- **Oria**, der er en fællesbase for norske biblioteker

- **NORA**, der er en database for forskning fra de norske universiteter og forskningsinstitutioner
- **Libris**, der er en fællesbase for svenske biblioteker
- **Swepub**, der er en database for forskning fra de svenske universiteter og forskningsinstitutioner.

Søgning i databaser

Medline: 198 fund

1. exp smoking/ or exp smokers/
2. (smoker* or smoking or ever-smoker*).ti,kw,kf.
3. or/1-2
4. Ex-smokers/ or Non-smokers/
5. (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or "never smoker" or "never smokers" or never-smoking or past-smoker* or past-smoking).ti,ab,kw,kf.
6. or/4-5
7. exp "Costs and Cost Analysis"/
8. exp economic evaluation/
9. ((cost or costs or economic) adj3 (analys* or compar* or measur* or estimat* or calculat* or evaluat* or benefit* or effectiveness or effective or utility or utilities)).ti,kw,kf.
10. (cost* or cost-benefit* or cost-effect* or cost-utilit* or expense* or expenditure* or net benefit* or "rate of return" or health investment*).ti,kw,kf.
11. or/7-10
12. 3 and 6 and 11
13. limit 12 to (yr="1990-2019" and (english or german or danish or swedish or norwegian))

Embase: 38 fund

1. exp smoking/
2. (smoker* or smoking or ever-smoker*).ti,kw.
3. or/1-2
4. (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking).ti,kw.
5. exp Health economics/
6. exp cost/
7. exp economic evaluation/
8. ((cost or costs or economic) adj3 (analys* or compar* or measure* or estimat* or calculate* or evaluat* or benefit* or effectiveness or effective or utility or utilities)).ti,kw.
9. (cost* or cost-benefit* or cost-effect* or cost-utilit* or expense* or expenditure* or net benefit* or "rate of return" or health investment*).ti,kw.
10. or/5-9
11. 3 and 4 and 10
12. limit 11 to (yr="1990-2019" and (english or german or danish or swedish or norwegian))

Cinahl: 31 fund

1. S1 (MH "Smoking+")
2. S2 SU (smoker* or smoking or ever-smoker*) OR TI (smoker* or smoking or ever-smoker*)

3. S3 S1 OR S2
4. S4 (MH "Ex-Smokers") OR (MH "Non-Smokers")
5. S5 SU (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking) OR TI (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking)
6. S6 S4 OR S5
7. S7 (MH "Costs and Cost Analysis+")
8. S8 (cost or costs or economic or expense*) and (analys* or compar* or measure* or estimat* calculate* or evaluat* or benefit* or effectiveness or effective or utility or utilities)
9. S9 (cost* or expense* or expenditure* or cost-benefit* or cost-effect* or cost-utilit* or expenditure* or net benefit* or "rate of return" or health investment*)
10. S10 S7 OR S8 OR S9
11. S11 S3 AND S6 AND S10

Limiters - Published Date: 19900101-20190331; Language: Danish, English, German, Norwegian, Swedish

SweMed+: 0 fund

1. exp:"Smoking" OR exp:"Smokers"
2. eksryger* OR exryger* OR eks-ryger* OR ex-ryger* OR ikkeryger* OR ikke-ryger* OR aldrigryger* OR aldrig-ryger* OR tidligere ryger* OR ex-rökar* OR exrökar* OR non-rökar* OR nonrökar* OR inte-rökar* OR aldrig-rökar* OR aldrig-rökar* OR före detta-rökar* OR före-detta rökar* OR tidigare rökar* OR interökar* ex-smoker* OR exsmoker* OR non-smoker* OR non-smoker* OR non-smoking OR never-smoker* OR never-smoking OR past-smoker* OR past-smoking
3. #1 AND #2

EconLit: 12 fund

1. SU (smoker* or smoking or ever-smoker*) OR TI (smoker* or smoking or ever-smoker*)
2. SU (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking) OR TI (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking)
3. 1 and 2

Academic Search: 76 fund

1. SU (smoker* or smoking or ever-smoker*) OR TI (smoker* or smoking or ever-smoker*)
2. SU (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking) OR TI (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking)
3. (cost or costs or economic) and (analys* or compar* or measure* or estimat* or calculat* or evaluat* or benefit* or effectiveness or effective or utility or utilities)
4. (cost* or expense* or expenditure* or cost-benefit* or cost-effect* or cost-utilit* or expenditure* or net benefit* or "rate of return" or health investment*)
5. S3 OR S4

6. S1 AND S2 AND S5

Limiters - Published Date: 19900101-20190331

ProQuest Dissertations & Theses: 13 fund

1. TI,SU(smoker* or smoking or ever-smoker*)
2. TI,SU(ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking) OR TI (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking)
3. TI,SU(cost or costs or economic) and (analys* or compar* or measure* or estimat* or calculate* or evaluat* or benefit* or effectiveness or effective or utility or utilities)
4. TI,SU(cost* or expense* or expenditure* or cost-benefit* or cost-effect* or cost-utilit* or expenditure* or net benefit* or "rate of return" or health investment*)
5. S3 OR S4
6. S1 AND S2 AND S5

SocIndex: 9 fund

1. SU (smoker* or smoking or ever-smoker*) OR TI (smoker* or smoking or ever-smoker*)
2. SU (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking) OR TI (ex-smoker* or exsmoker* or non-smoker* or nonsmoker* or non-smoking or never-smoker* or never-smoking or past-smoker* or past-smoking)
3. (cost or costs or economic) and (analys* or compar* or measure* or estimat* or calculat* or evaluat* or benefit* or effectiveness or effective or utility or utilities)
4. (cost* or expense* or expenditure* or cost-benefit* or cost-effect* or cost-utilit* or expenditure* or net benefit* or "rate of return" or health investment*)
5. S3 OR S4
6. S1 AND S2 AND S5

Limiters - Published Date 19900101-20190331

Web of Science: 63 fund

- 1 (TI=smoker* OR TI=smoking OR TI=ever-smoker*)
- 2 (TI=ex-smoker* OR TI=exsmoker* OR TI=non-smoker* OR TI=nonsmoker* OR TI=non-smoking OR TI=never-smoker* OR TI=never-smoking OR TI=past-smoker* OR TI=past-smoking)
- 3 ((TS=cost OR TS=costs OR TS=economic) AND (TS=analys* OR TS=comparison* OR TS=measure* OR TS=estimat* OR TS=calculation* OR TS=evaluation OR TS=benefit* OR TS=effectiveness OR TS=effective OR TS=utility OR TS=utilities))
- 4 (TS=cost* OR TS=expense* OR TS=expenditure* OR TS=cost-benefit* OR TS=cost-effect* OR TS=cost-utilit* OR TS="net benefit" OR TS="rate of return" OR TS="health Investment" OR TS="health Investments")
- 5 #3 OR #4
- 6 (#1 AND #2 AND #5) AND LANGUAGE: (English OR Danish OR German OR Norwegian OR Swedish) AND DOCUMENT TYPES: (Article OR Bibliography OR Book OR Book Chapter OR Proceedings Paper OR Review)

Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, ESCI Timespan=1990-2019

Netpunkt: 22 fund

Følgende søgning gav 22 fund: (eksryger? eller exryger? eller eks-ryger? eller ex-ryger? eller ikkeryger? eller ikke-ryger? eller aldrigryger? eller aldrig-ryger? eller tidligere ryger?) og ((rygning? eller ryger?) eller (em=rygning eller em=ryger?)) og ((cost-benefit? eller cost-effectiv? eller udgift? eller merudgift? eller sundhedsudgift? eller omkostning? eller sundhedsomkostning? eller investering? eller sundhedsinvestering? eller sundhedsøkonomi?) eller ((cost? eller økonomisk?) og (analyse? eller sammenlign? eller måling? eller foranstaltning? eller estimat? eller beregning? eller evaluer? eller fordel? eller benefit? eller effectiv? eller effektiv?)))

Følgende søgning gav 20 fund: (smoker? eller smoking eller ever-smoker?) og (ex-smoker? eller exsmoker? eller non-smoker? eller nonsmoker? eller non-smoking eller never-smoker? eller never-smoking eller past-smoker? eller past-smoking) og (((cost eller costs eller economic) og (analys? eller compar? eller measur? eller estimat? eller calculat? eller evaluat? eller benefit? eller effectiveness eller effective eller utility eller utilities)) eller (cost-benefit? eller cost-effect? eller cost-utilit? eller expenditure? eller net benefit? eller "rate of return" eller health investment?))

Forskningsdatabasen: 14 fund

Følgende søgning gav 14 fund: (eksryger OR exryger OR eks-ryger OR ex-ryger OR ikkeryger OR ikke-ryger OR aldrigryger OR aldrig-ryger OR tidligere ryger) AND (rygning OR ryger) AND ((cost-benefit OR cost-effectiv OR udgift OR merudgift OR sundhedsudgift OR omkostning OR sundhedsomkostning OR investering OR sundhedsinvestering OR sundhedsøkonomi) OR ((cost OR økonomisk) AND (analyse OR sammenlign OR måling OR foranstaltning OR estimat OR beregning OR evaluer OR fordel OR benefit OR effectiv OR effektiv)))

Følgende søgning gav 12 fund (smoker* OR smoking OR ever-smoker) AND (ex-smoker OR exsmoker OR non-smoker OR nonsmoker OR non-smoking OR never-smoker OR never-smoking OR past-smoker OR past-smoking) AND (((cost OR costs OR economic) AND (analys OR compar OR measur OR estimat OR calculat OR evaluat OR benefit OR effectiveness OR effective OR utility OR utilities)) OR (cost OR cost-benefit OR cost-effect OR cost-utilit OR expenditure OR net benefit OR "rate of return" OR health investment))

Oria: 8 fund

(røyker* OR røyking) AND (eksrøyker OR eksrøykere OR exrøyker OR exrøykere OR eks-røyker OR ex-røykere OR ex-røyker OR ex-røykere OR ikkerøyker OR ikkerøykere OR ikke-røyker OR ikke-røykere OR "tidligere røyker" OR "tidligere røykere") AND (nyttekostnadsanalyse OR kostnadsanalyse OR omkostninger OR meromkostninger OR helseomkostninger OR omkostninger OR helseomkostninger OR investeringer OR helseinvesteringer OR helseøkonomi)

(smoker* OR smoking OR ever-smokers) AND (ex-smokers OR exsmokers OR non-smokers OR nonsmokers OR non-smoking OR never-smokers OR never-smoking OR past-smokers OR past-smoking) AND (cost* OR cost-benefit* OR cost-effective OR cost-utilit* OR expenditures OR net benefit* OR "rate of return" OR health investments)

NORA: 1 fund

(røyker* OR røyking) AND (eksrøyker OR eksrøykere OR exrøyker OR exrøykere OR eks-røyker OR ex-røykere OR ex-røyker OR ex-røykere OR ikkerøyker OR ikkerøykere OR ikke-røyker OR ikke-røykere OR "tidligere røyker" OR "tidligere røykere")

Libris: 1 fund

(rökar* OR rökning OR alltid-rökar*) AND (ex-rökar* OR exrökar* OR non-rökar* OR nonrökar* OR inte-rökar* OR interökar* OR aldrig-rökar* OR aldrig-rökar* OR före detta-rökar* OR före-detta rökar* OR tidigare rökar*) AND ((cost-benefit* OR cost-effectiv* OR kostnad* OR sundhetskostnad* OR investering* OR sundhetsinvestering* OR sundhetsekonomi) OR ((cost* OR ekonomisk*) AND (analyse* OR jamför* OR mät* OR estimat* OR beräkning* OR evaluer* OR fordel* OR benefit* OR effectiv* OR effektiv*)))

Svepub: 14 fund

Følgende søgning gav 4 fund: (rökar* OR rökning OR alltid-rökar*) AND (ex-rökar* OR exrökar* OR non-rökar* OR nonrökar* OR inte-rökar* OR interökar* OR aldrig-rökar* OR aldrig-rökar* OR före detta-rökar* OR före-detta rökar* OR tidigare rökar*) AND ((cost-benefit* OR cost-effectiv* OR kostnad* OR sundhetskostnad* OR investering* OR sundhetsinvestering* OR sundhetsekonomi) OR ((cost* OR ekonomisk*) AND (analyse* OR jamför* OR mät* OR estimat* OR beräkning* OR evaluer* OR fordel* OR benefit* OR effectiv* OR effektiv*)))

Følgende søgning gav 10 fund: (smoker* OR smoking OR ever-smoker*) AND (ex-smoker* OR exsmoker* OR non-smoker* OR nonsmoker* OR non-smoking OR never-smoker* OR never-smoking OR past-smoker* OR past-smoking) AND (((cost OR costs OR economic*) AND (analys* OR compar* OR measur* OR estimat* OR calculat* OR evaluat* OR benefit* OR effectiveness OR effective OR utility OR utilities)) OR (cost* OR cost-benefit* OR cost-effect* OR cost-utilit* OR expenditure* OR net benefit* OR "rate of return" OR health investment*

Anvendte forkortelser og begreber samt forklaringer

Forkortelser	
BMI	Body Mass Index
BNP	Bruttonationalproduktet
CEA	Cost-Effectiveness analysis
CI	Confidens Interval (på dansk: konfidensinterval)
COI	Cost-of-Illness
DAGS	Dansk Ambulant Grupperingssystem
DRG	Diagnoserelaterede grupper
GDP	Gross domestic product (på dansk bruttonationalproduktet (BNP)) er et mål for et lands værditilvækst, dvs. værdien af et lands samlede produktion af varer og tjenester minus værdien af de anvendte råstoffer i et bestemt tidsrum, typisk et år
KOL	Kronisk obstruktiv lungelidelse
p.a.	Pro anno (årligt)
QALY	Quality-adjusted Life Years (på dansk: kvalitetsjusterede leveår)
RR	Relativ risiko: Den risikoforøgelse, en eksponeret gruppe har i forhold til referencegruppen. I denne rapport er de relative risikoværdier knyttet til rygning (ryge-RR)
WHO	World Health Organization

Begreb	
Andre omkostninger (ikke medicinske)	Betegnelsen 'andre omkostninger' omfatter i denne rapport passiv rygning og de ikke-medicinske omkostninger ved fx brandslukning og eksplosioner som følge af rygning, rengøring efter rygning (tøj, rum og fartøjer) m.m.
Confoundere	Faktorer, der kan påvirke omkostningerne, men ikke har noget med rygning at gøre
Diskontering	Nedskrivning af værdien af fremtidige omkostninger
Diskonteringsrate	Den faktor, hvormed fremtidige omkostninger nedskrives hvert år. En omkostning på 10.000 kr. om 35 år vil indgå med værdien 3.000 kr. ved 3,5 % p.a.
Dødsfaldsomkostninger	Omfatter sundhedsudgifter i det sidste leveår med en given sygdom
Ever smokers	De, der nogen sinde har røget (nuværende rygere og tidligere rygere)
Fremtidige rygerelaterede omkostninger	De refererer til omkostninger ved sygdomme, der er rygerelaterede, men som ikke-rygere kan pådrage sig i de år, ikke-rygere lever længere end rygere
Fremtidige ikke-rygerelaterede omkostninger	De omfatter omkostninger ved sygdomme, der ikke er rygerelaterede, men som ikke-rygere kan pådrage sig i merlevetiden
Fremtidige ikke-sundhedsomkostninger	De refererer til de omkostninger, der vedrører et ikke-medicinsk offentligt forbrug og/eller privat konsum, fx uddannelse, kultur, bolig, fødevarer, transport til feriemål. I et dansk studie er de omtalt som fremtidige øvrige omkostninger ved andet offentligt forbrug og privat konsum (Eriksen et al., 2016)
Humankapitalmetoden	I humankapitalmetoden anses en person for en produktionsfaktor, hvilket betyder, at fravær fra arbejdsmarkedet anses for et samfundsmæssigt tab af produktion. Det reducerede arbejdsudbud værdisættes, ofte på basis af de tabte arbejdsindkomster.
Incidensbaseret tilgang	Et synonym for en tilgang med beregning af livstidsomkostninger jf. WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning (World Health Organization (WHO), 2011)
Nutidsværdi	Værdien af alle fremtidige omkostninger <i>nu</i> (i udgangsåret for beregningerne)
Pakkeår	Et år med et dagligt forbrug af 20 cigaretter

Begreb	
Propensity score matching	En internationalt anerkendt statistisk metode til at skabe en kontrolgruppe, der ligner en bestemt gruppe af borgere på udvalgte baggrundsvARIABLE
Produktionstab	Der er forbundet produktionstab ved rygning som følge af kort- og langvarig sygdom, midlertidigt og permanent ophør fra arbejdsmarkedet samt som følge af tidlig død blandt rygere
Prævalensbaseret tilgang	Et synonym for en tilgang med beregning af årlige omkostninger jf. WHO's vejledning for beregning af økonomiske omkostninger ved rygning (World Health Organization (WHO), 2011)
Sundhedsudgifter	I denne rapport bruger vi betegnelsen sundhedsudgifter som et overbegreb for sundhedsomkostninger og omkostninger ved produktionstab
Velfærdstab	Der er forbundet et velfærdstab ved rygning grundet tab af livskvalitet og leveår for rygerne
Ætiologisk fraktion	Den andel af en sygdom, der kan forventes at kunne undgås, hvis eksponeringen (her rygning) fjernes

**VIDEN I
VELFÆRD**

DET NATIONALE FORSKNINGS-
OG ANALYSECENTER FOR VELFÆRD