

A black helicopter is flying in the upper center of the frame against a clear blue sky with wispy clouds. Below the helicopter, the Øresund Bridge is visible in the distance, spanning a body of water. The water is shimmering with sunlight. The foreground shows a dark, rocky shoreline with some greenery.

ØRESUNDSBRON: EX-POST KONSUMENTANALYSE

Samfundsøkonomisk analyse af konsumentoverskuddet
for Øresundsbron 2000 - 2010

ØRESUNDSBRON: EX-POST KONSUMENTANALYSE

Dato 20. Juni 2010

Til Britt Andresen, Øresundsbron
Henrik Sylvan, IBU

From Transportøkonomisk rådgiver Jeppe Rich, M.Sc, Ph.D.
J R - c o n s u l t

1	RESUME	4
2	NOTATION.....	6
3	INTRODUKTION	8
3.1	BEREGNINGSPRINCIPPER	8
3.1.1	<i>Forskellige tidsværdier for svenskere og danskere</i>	<i>9</i>
3.2	BEGRÆNSNINGER OG FORUDSÆTNINGER	10
4	DATA OG FORUDSÆTNINGER	11
4.1	DE FORSKELLIGE TRANSPORTMARKEDER	12
4.2	UDVIKLINGEN PÅ ØRESUND.....	12
4.3	TIDSVÆRDIER	13
4.4	OVERFARTSOMKOSTNINGER OG TIDER.....	14
4.5	FREMSKRIVNING AF PASSAGER OVER ØRESUND	16
4.5.1	<i>Etablering af "før-bro" 2000 basis totaler</i>	<i>16</i>
4.5.2	<i>Etablering af "efter-bro" 2010 basis totaler</i>	<i>16</i>
4.5.3	<i>Fremskrivinger af totaler</i>	<i>16</i>
4.6	ZONESYSTEM	17
5	KONSTRUKTION AF GA MATRICER	18
6	KONSTRUKTION AF OMKOSTNINGSMATRICER.....	19
6.1	BEREGNING AF KONSUMENTOVERSKUD AF RENE REJSETIDSBESPARELSER	21
7	RESULTATER.....	23
7.1	OPDELING PÅ REJSEFORMÅL	24
7.2	OPDELING PÅ TRANSPORTMIDLER.....	25
7.3	OPDELING PÅ BOPÆLSZONER	26
7.4	KONSUMENTOVERSKUDET UDVIKLING OVER TID.....	26
7.5	FORDELING MELLEM NYE OG EKSISTERENDE REJSENDE.....	27
8	ANDRE EX-POST STUDIER	28

9	KONKLUSION	29
10	REFERENCER	32
11	APPENDIX	33
11.1	UDVIKLING I KONSUMENTOVERSKUD	33
11.2	MAKSIMAL TILLADT BESPARELSE OVER ØRESUND	33
11.3	DETALJEREDE OVERFARTSPRIS DATA	34
11.4	DETALJEREDE ESTIMATER FOR TOTALER	35

1 Resume

Denne rapport beskriver en samfundsøkonomisk ex-post analyse eller "før/efter" analyse af Øresundsbron i forbindelse med Øresundsbrons 10 års jubilæum. Før-situationen refererer til en "hypotetisk" situation uden den faste forbindelse, mens efter-situationen er inklusiv Øresundsbron som vi kender den.

Analysen begrænser sig til at kigge på konsumentoverskuddet for passagerer og er eksklusiv gods samt busser.

Det samlede overskud

I år 2005 var der som følge af Øresundsbron en ændring i det faktiske konsumentoverskud på ca. 1,039 mia. DKK per år målt i 2010 DKK. I 2010 vokser overskuddet til 1,320 mia. og til 1,977 mia. i 2020. For 2005 modsvarer konsumentoverskuddet isoleret en gevinst på 37 DKK per overfart med de faktiske trafiktal over broen per 2005.

Ved at interpolere mellem 2005, 2010 og 2020 kan man beregne et tilnærmet konsumentoverskud for jubilæumsperioden 2000-2010 på ca. 11,5 mia. DKK og ca. 28 mia. DKK for perioden 2000-2020.

Arbejdsmarkedseffekterne driver udviklingen

Af det samlede konsumentoverskud i 2005 er ikke mindre end 80% direkte koblet til arbejdsmarkedseffekter (erhvervsrejser eller pendling) og andelen er stigende. Således udgør andelen i 2010 85% og stiger i 2020 til 86%. For de første 10 år udgør arbejdsmarkedsandelen således mere end 80% af den samlede effekt.

Nye og eksisterende kunder

Ændringen i konsumentoverskuddet kan opdeles på gevinster for eksisterende kunder og nye kunder. Af overskuddet på de 1,039 mia. DKK i 2005 kan ca. 55 % henføres til nye kunder (trafikspring) og 45% til eksisterende kunder. Andelen der kan henføres til nye kunder forbliver nogenlunde konstant i perioden frem til 2020, hvor andelen er på 47 %. Fordelingen mellem nye og gamle kunder er langt hen ad vejen drevet af udviklingen i efterspørgslen. Da der også i før-situationen er et betydeligt trafikspring vægter de "gamle" kunder forholdsvist kraftigt ind.

Både danskere og svenskere vinder

Personer, der er bosiddende i Danmark, vinder i 2005-situationen mest, og den "danske del" af konsumentoverskuddet er således 50 % mod 40 % for den "svenske del" og 10% til personer fra andre lande¹. Mere specifikt vinder Malmø og København relativt meget i forhold til eksempelvis Helsingborg. Tendensen er således at den "svenske andel" er stigende, i 2010 til 43 % og i 2020 til 48%. Til sammenligning falder den danske andel til henholdsvis 48 % i 2010 og 44 % i 2020. Der er relativ stor usikkerhed på den præcise geografiske fordeling eftersom denne for en stor del hænger på IBU-matricerne samt de to anvendte mikrodatasæt (COMVIN og UGE9 som skal beskrives senere). Læg hertil at der i analysen opereres med differentierede tidsværdier for svenskere og danskere. De sven-

¹ En ikke ubetydelig del af de personer der er bosiddende i Sverige er danskere.

ske tidsværdier er 25 % lavere, og dermed tippes balancen i konsumentoverskuddet med knap 15-20%.

Flest gevinster hos bilisterne

Analysen peger på at bilisterne er dem, der vinder mest på broen. Således kan ca. 69 % henføres til bilister i 2005. "Bilistdelen" falder til 68 % i 2010 og 62 % i 2020. Der er dog en vis usikkerhed forbundet med denne fordeling. Grunden til at togpassagerer og landgangspassagerer ikke får de store gevinster er, at "før-bro" alternativerne (flyvebådene) var relativt prisbillige, relativt hurtige og transporterede folk fra centrum til centrum. Hertil kommer at togsystemet i dag er organiseret således, at man efter at have krydset broen i mange tilfælde er tvunget til at skifte transportmiddel eller tog på sin videre færd. Denne konklusion understøttes til en vis grad også af den tidligere Øresundsprognosemodel (COWI, 1999), som faktisk forudsagde at flyvebådene ville overleve broen, noget som bekendt dog ikke skete.

Udviklingen frem mod 2020

Frem mod 2020 stiger konsumentoverskuddet betragteligt. Dette skyldes primært to ting. For det første forventes der en fortsat positiv udvikling på pendler- og erhvervsmarkedet, og for det andet betyder den generelle produktivitetsstigning målt som øgede tidsværdier (disse fremskrives lineært med BNP), at specielt pendler- og erhvervstrafikken nominelt bliver værdisat højere.

HH-området påvirkes marginalt

Samlet set kan kun knap 8 % af konsumentoverskuddet henføres til det Nordvestlige Skåne samt Nordsjælland. Eftersom der sker en generel gradvis substitution over mod broen samtidigt med at overfartspriserne holdes konstant er dette en logisk udvikling. Det viser imidlertid også, at de to overfarter ikke er så kraftige substitutter som man skulle tro, og at broen i virkeligheden ikke udløser de "lokale" potentielle benefits omkring HH. Dette kunne fremføres som et argument for en fast HH-forbindelse.

Samfundsøkonomiske 2.-ordens effekter er ikke inkluderet

Indirekte effekter på arbejdsmarkedet såsom mindsket lønpres, bedre produktivitet, og bedre mulighed for rekruttering er ikke indeholdt i analysen. Disse effekter kan være af en betydelig størrelse svarende til 30-80 % af de direkte effekter. Det er umiddelbart forventeligt, at den danske side vinder relativt mere i forhold til de samfundsøkonomiske 2.ordens effekter. Det er primært København, der har oplevet en aktivitetsstigning på arbejdsmarkedet.

2 Notation

Akronym	Beskrivelse
TRANSTOOLS II	Stor europæisk transport model der er anvendt til IBU projektet.
HH	Helsingborg-Helsingør korridoren.
TRM	Transportministeriet.
VOT	Tidsværdi afledt af "Value-of-Time"
COMVIN	RP database fra 1995/96 der beskriver rejseadfærd over Øresundssnittet.
UGE9	RP database fra 2009 der beskriver rejseadfærd over Øresundssnittet i uge 9.
AID	Betegnelse for aggregeret zonesystem der anvendes i notatet.
IBU	IBU referer til et tidligere studie baseret på den Europæiske TRANSTOOLS II model. IBU projektet definerede et forfinet zonesystem i forhold til TRANSTOOLS II og beregnede basis matricer for 2005 og 2020 som anvendes i modellen (IBU matricer).
OD	Generel betegnelse for "Origin-Destination" matrice (består af enkelt ture).
GA	Generel betegnelse for "Generation-Attraction" matrice (består af turkæder).
LoS	Rejseomkostninger afledt af "Level-of-Service". LoS matricer fra IBU anvendes.
KS	Konsument overskud.
IPF	Iterative proportional fitting – algoritme til at estimerer matricer.

Tabel 1: Liste over anvendte akronymer og forkortelser.

Variable	Beskrivelse
i	Indeks for fra-zone for IBU zoner
j	Indeks for til-zone for IBU zoner
o	Indeks for overfarter
o_1	Indeks for overfartszone på samme side som fra-zonen. Disse er betingede af o
o_2	Indeks for overfartszone på samme side som til-zonen
m	Indeks for transportmiddelvalg
r	Retningsfordeling der definerer om retningen er mod Sverige eller mod Danmark.
p	Indeks for rejseformål
I	Indeks for fra-zone for AID zoner
J	Indeks for til-zone for AID zoner
$T_{.}^{tg}$	Tilgangsmatrice der beskriver trafikmønstret (afhængigt af indeksering) mellem udgangszonen og overfartszonen
$T_{.}^{ag}$	Afgangsmatrice der beskriver trafikmønstret (afhængigt af indeksering) mellem overfartszonen og destinationszonen
$T_{.}^{IBU}$	GA basis turmatrice fra IBU (afhængigt af indekseringen)
$C_{.}^{IBU}$	Generaliseret GA omkostningsmatrice fra IBU med tidskomponenter vægtet med tidsværdier
$C_{.}$	Generaliserede monetære omkostninger for de forskellige overfarter på Øresund
$M_{.}$	Snittællinger over Ørsund baseret på forskellige statistikker og fremskrivninger
$GTC_{.}$	Generaliserede monetære omkostninger i GA termer for transport mellem IBU zoner
$KS_{.}$	Konsumentoverskud (afhængigt af indeksering)
$KS_{gl.}$	Konsumentoverskud for eksisterende/gamle rejsende
$KS_{ny.}$	Konsumentoverskud for nye rejsende

Tabel 2: Anvendt notation og variable.

3 Introduktion

Medio 2010 har Øresundsbron 10 års jubilæum. I den forløbne 10 års periode er trafikken over Øresundssnittet vokset markant og har ændret regionen arbejdsmæssigt, erhvervsmæssigt såvel som socialt. To interessante spørgsmål presser sig på;

- Hvorfor har vi set denne vækst?
- Hvad har konsumenternes/forbrugernes nytte egentligt været af broen?

Vi skal i denne analyse primært fokusere på det andet spørgsmål, selvom dette svar dog også indirekte giver klare indikationer på svaret til det første spørgsmål. Fremgangsmåden er en **ex-post analyse** hvor konsumentoverskuddet forsøges kvantificeret. Mere specifikt skal vi opgøre konsumentoverskuddet ved etableringen af Øresundsbron målt i pengemæssige termer (2010 DKK) for tre udvalgte år; 2005, 2010 og 2020. Når vi refererer til "**konsumentoverskuddet**" skyldes det, at overskuddet dækker den merværdi brugerne af markedet for Øresundstransport har oplevet, når vi betragter det med samfundsøkonomiske briller.

Styrken ved en ex-post analyse som denne er at vi i vid udstrækning læner os tilbage og lader "tallene tale". Vi er således begunstiget af et relativt præcist kendskab til trafikken både før og efter broen, vi kender omkostningsstrukturen for at krydse Øresund, og vi har jf. den samfundsøkonomiske manual og nøgletalskataloget klare præmisser for, hvordan vi skal beregne konsumentoverskud i en sådan situation.

En anden interessant vinkel på analysen er, at den kan bidrage med information om størrelsesordenen af konsumentoverskuddet i lignende situationer og hvordan konsumentoverskuddet fordeler sig på de forskellige transportmarkeder, der er defineret ved fordelingen på transportmidler, rejseformål, destination og overfarter. Det er håbet at analysen i det pågældende notat kan være fremadskuende og give inspiration til andre analyser over HH-korridoren og eventuelt Femern bælt.

3.1 Beregningsprincipper

Det er i samfundsøkonomiske analyser sædvanligt at tilbage-regne et samfundsøkonomisk over/underskud over en afskrivningsperiode på eksempelvis 40 år til en nutidsværdi (Cowi, 2005). Herved kan man sammenstille omkostninger og indtægter. I dette notat er denne fremgangsmåde ikke så oplagt, da vi ikke ser på omkostningssiden, men udelukkende betragter konsumentoverskuddet set fra forbrugerne. Vi tager i stedet udgangspunkt i tre udvalgte år og beregner på basis af årets efterspørgsel et årligt konsumentoverskud målt i 2010 priser. De tre år der kigges på er 2005, 2010, og 2020.

Alle priser opgøres i faste 2010 markedspriser set fra forbrugeren, og kørselsomkostninger er således inklusiv skatter og afgifter.

Beregningsprincipperne følger en "rule-of-the-half" tilnærmelse af konsumentoverskuddet og vi opgør andelen af konsumentoverskuddet, der stammer fra hhv. nygenereret trafik og eksisterende trafik.

Tidsværdier fremskrives/tilbageskrives jf. nøgletalskataloget proportionalt med BNP væksten for at tage højde for produktivetsforbedringer. Tidsværdier differentieres på arbejdssted (se nedenfor), rejseformål, transportmidler, og forskellige tidskomponenter således at eksempelvis ventetid og skiftetid vægtes højere end køretid².

3.1.1 Forskellige tidsværdier for svenskere og danskere

En problemstilling er hvorledes forskellige tidsværdier for henholdsvis svenskere og danskere håndteres. Vi har valgt en fremgangsmåde, hvor der tages udgangspunkt i det danske nøgletalskatalog, men hvor vi afhængigt af arbejdssted og bopæl anvender en ændret tidsværdi for at tage højde for difference mellem den danske og svenske løn.

I Tabel 3 nedenfor refererer "DK" til nøgletalskatalogets danske tidsværdi. Udgangspunktet er at tidsværdierne følger lønniveauet. Hvis en erhvervsrejsende arbejder i Sverige går vi som udgangspunkt ud fra at han er ansat på svenske overenskomster og dermed har en værdi af sparet rejsetid, som kan afledes af det gennemsnitlige svenske lønniveau. For pendlere der bor i Sverige men arbejder i Danmark anvendes den danske tidsværdi med samme argumentation. For fritidsrejsende anvender vi tidsværdien for bopælslandet.

Bopæl	Arbejdssted	VOT erhverv	VOT Pendling	VOT fritid/ferie
Danmark	Danmark	DK	DK	DK
	Sverige	DK*0,8	DK*0,8	DK
	Andet land	DK*0,8	DK*0,8	DK*0,8
Sverige	Danmark	DK	DK	DK*0,8
	Sverige	DK*0,8	DK*0,8	DK*0,8
	Andet land	DK*0,8	DK*0,8	DK*0,8
Andet land	Danmark	DK	DK	DK*0,8
	Sverige	DK*0,8	DK*0,8	DK*0,8
	Andet land	DK*0,8	DK*0,8	DK*0,8

Tabel 3: Tidsværdier anvendt for de forskellige befolkningstyper. "DK" referer til de danske nøgletalsværdier og "DK*0,8" repræsenterer en vægtning til svenske værdier.

Vægtningen på de 0,8 i Tabel 3 er baseret på en basis tidsværdi for erhvervsrejser som i Sverige er på ca. 240 DKK i 2010 priser (SIKA, 2009) modsvarende en dansk tidsværdi på 302 DKK (TRM, 2006).

² Dette følger anvisningen i nøgletalskataloget.

3.2 Begrænsninger og forudsætninger

Analysen skal **ikke** ses som en samfundsøkonomisk analyse, der beskriver de akkumulerede samfundsmæssige overskud af en Øresundsbro. Analysen er udelukkende en isoleret "konsument overskudsanalyse". Vi ser således **ikke** på "statskaseffekter" og undlader en analyse af skatte- og afgiftseffekterne. Vi udelader også skatteforvridningseffekter og kigger i det hele taget ikke på drifts- og udgiftssiden. I forhold til drift- og udgiftssiden kan det indvendes, at eftersom Øresundsbron er brugerfinansieret og årligt balancerer (inklusive afskrivninger på lån) kan man til en vis grad hive disse elementer ud af regnestykket.

Der har ikke indenfor dette projektforløb været mulighed for separate modelkørsler, og analysens resultater vil derfor bero på en række antagelser og begrænsninger som nævnes i det følgende.

IBU-matricer som basismatricer

Analysen bliver baseret på IBU 2005 basis matricer og IBU 2020 matricer. Matricerne er blevet finkalibreret i forhold til faktiske trafiktal (for år 2005 og 2010) og interne Øresundsbron fremskrivninger (for 2020) i henholdsvis før og efter situationen for de udvalgte år. Til disse kalibreringer er COMVIN og UGE9 undersøgelserne blevet anvendt.

Der ses bort fra miljømæssige eksternaliteter

Vi indregner ikke miljømæssige eksterne effekter såsom emissioner, støj, uheld, samt klimaeffekter. Eftersom der er et trafikspring samt transportmiddelskift som følge af broen, vil der i princippet blive genereret negative eksterne effekter som i en samfundsøkonomisk analyse ville skulle fratrækkes. Størrelsesordenen er med nøgletalskatalogets omkostningsestimater dog begrænsede. Omvendt er der i forhold til ophøret af færgefarten en reduktion i emissioner som ville skulle modregnes.

Der anvendes et miks af danske og svenske tidsværdier

Der anvendes et miks af svenske og danske tidsværdier for at tage højde for et forskelligt lønniveau. Princippet er beskrevet i afsnit 3.1 og tager udgangspunkt i en svensk basis tidsværdi for erhvervsrejsende på omkring 240 DKK (i 2010 priser) modsvarende en dansk tidsværdi på 302 DKK.

Kun krydsende trafik over Øresund afleder konsumentoverskud

Dette er det samme som at sige, at vi antager, at rejsetiden for svenske og danske interne ture er den samme i før og efter situationen og at eventuel vækst i trafikken på dansk og svensk vejnet ikke skyldes Øresundsbron. De eventuelle indirekte trafikale effekter, der ikke beregnes, vil hovedsageligt komme fra ændrede trængselseffekter ved, at flere svenske ture foregår i København og at færre svenske ture foregår i Malmø. Effekten kan både være positiv og negativ afhængigt af turens udgangspunkt og destination, men må forventes at være negativ eftersom Øresundsbron generelt har produceret mere biltrafik med eksterne omkostninger til følge. På den anden side er en vækst i trafikken også et udtryk for øget aktivitet som vil have en positiv effekt på samfundet (2.ordens effekter).

Gods betragtes ikke

Øresundsbron genererer også et konsumentoverskud for godstransport, som vi af datamæssige grunde ikke inddrager. Et problem er at konsumentoverskuddet for godstransport er tæt forbundet med

den varesammensætning, der transporteres. For varer med en høj værdi vil tidsbesparelserne blive højere end for "bulk" varer. Med andre ord skal vi kende varesammensætningen for at kunne udtrykke konsumentoverskuddet og denne information er ikke tilgængelig. Umiddelbart er Øresundsbron dog primært en passager-korridor og det samlede konsumentoverskud vil derfor hovedsageligt genereres af passagerer.

Kun Nord Europa betragtes

Vi har af hensyn til beregningsomfanget afskåret modelområdet til kun at dække Norge, Sverige, Polen, Danmark og Tyskland. Dette begrænser beregningsomfanget betragteligt uden at have nævneværdige effekter på resultatet. Man skal her huske på at matricerne er kalibreret til faktiske trafiktal og at der således ikke "glemmes" passager fordi modelområdet reduceres.

Bustrafik udelades

Der er flere problemer med at beskrive bustrafikken. Dels er IBU matricerne hvad angår busser relativt upræcise (busser modelleres som en restled), dels er omkostningsstrukturen per person for busser, før såvel som efter broen, ganske usikker. Blandt andet afhænger det af antallet af passagerer, pris (inklusive specielle rabatorbninger som ikke er tilgængelige over HH), samt den margin som går til bus-selskabet. Et andet problem er at busser er meget svagt repræsenteret i UGE9 og COMVIN hvorfor usikkerheden på rejsemønstret er ganske stor. I en første analyse var busser medtaget og bidrog med et konsumentoverskud på mellem 20 og 30 millioner kroner, hvilket svarer til omkring 2-3% af det samlede konsumentoverskud.

Landgangspassagerer og tog ligestilles

Det antages at de to transportmidler agerer i det samme transportmarked. Da alle færgeforbindelser mellem Malmø og København efter broen er lukkede, må det antages, at alle rejsende, der før broen var landgangspassagerer er konverteret til togpassagerer. Dette er i en vis forstand en teknisk definition, der sikrer, at vi kan beregne konsumentoverskud for dette segment. Det har ikke relevans for beregningen da konsumentoverskuddet under alle omstændigheder differentieres på rejseformål og der i øvrigt tages hensyn til alle forskellighederne i forhold til destinationsvalg og overfart.

4 Data og forudsætninger

Der er i analysen benyttet to centrale mikrodatabaser.

- COMVIN 1995/96 som indeholder omkring 30.000 observationer totalt og beskriver trafikmønstret før broen i detaljer. Destination og udgangspunkt for turen er kodet i en selvstændigt zonesystem, der tillader at det kobles til svenske og danske kommuner. Herved kan det linkes til IBU zonesystemet.
- UGE9 undersøgelsen som er foretaget 2009 uge 9. Denne undersøgelse indeholder omkring 10.000 observationer og kan som COMVIN umiddelbart kodes til IBU zonerne.

I begge undersøgelser er alle transportmidler og rejseformål dækket og der findes i hver af de to databaser en opvægningsvariabel, der opvægter til de respektive basisår. Det har vist sig, at der er visse

problemer med at tillægge UGE9 undersøgelsen for stor vægt eftersom den repræsenterer rejsemøn-
stret ultimo februar. Eksempelvis er formålsfordelingen relativ skæv eftersom de mange lange ferie-
og fritidsrejser er underestimeret.

4.1 De forskellige transportmarkeder

I modellen ser vi på en opdeling af transporten over Øresund i tre primære (parallelle) transportmar-
keder defineret ved transportmidler (Tabel 4), rejseformål (Tabel 5), og overfarter (Tabel 6). Sondrin-
gen mellem disse markeder er vigtig eftersom prisformationen (overfartspriser såvel som samfunds-
økonomiske værdier for sparet rejsetid) er forskellige.

Transportmiddel	ModelID
Bil	1
Tog	2
Bus	3
Landgang	5

Tabel 4: Klassificering af transportmidler.

Rejseformål	PurposelID
Erhverv	1
Fritid/Indkøb	2
Ferie	3
Pendling	4

Tabel 5: Klassificering af rejseformål.

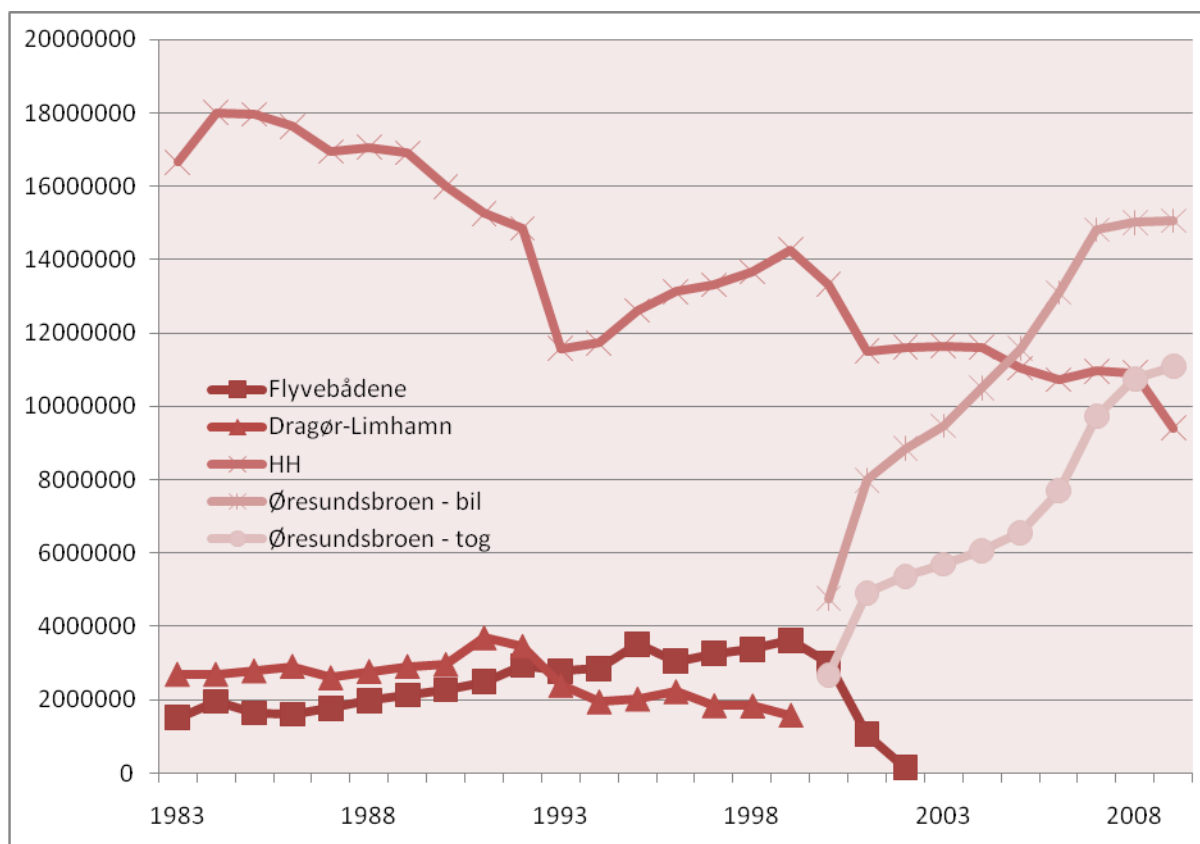
Overfart	OverfartID
Øresundsbron	0
Helsingborg-Helsingør	1
Flyvebåde, Malmø-København	2
Dragør-Limhamn	3
Flyvebåde, Landskrona-København	4
Bornholmstrafikken, København-Rønne	5

Tabel 6: Klassificering af overfarter.

For overfarterne er kun OverfartID \leq 1 tilgængelige i situationen efter broen, mens alle OverfartID $>$ 0 er tilgængelige i før situationen.

4.2 Udviklingen på Øresund

En tidsmæssig oversigt over Øresundsmarkedet for passageroverfarter er vist i Figur 1 nedenfor. De viste tidsserier er anvendt til fremskrivninger af de forskellige totaler.



Figur 1: Udvikling af passagerantallet for de forskellige operatører på Øresund.

Det er interessant at man på Figur 1 kan identificere den finansielle krise som en mindre nedgang i 2008-2009. I 2010 ser det ud som om at stigningstaksten fra før 2008 fortsætter.

4.3 Tidsværdier

Tidsværdierne er baseret på nøgletalskataloget (TRM, 2006) og er i Tabel 7 opregnet til 2010 DKK priser.

Mode	Komponent	Variabel	Pendling	Erhverv	Ferie/fritid
Kollektiv	Rejsetid	$VoT_{rejsetid}$	67,9	302,7	40,3
Kollektiv	Ventetid	$VoT_{ventetid}$	135,8	605,4	80,6
Kollektiv	Skiftetid	$VoT_{skiftetid}$	135,8	605,4	80,6
Kollektiv	Forsinkelsestid	$VoT_{forsinkelsestid}$	135,8	605,4	80,6
Bil	Køretid	$VoT_{frikøretid}$	67,9	302,7	40,3
Bil	Forsinkelsestid	$VoT_{trængsel}$	102,4	457,0	59,9
Bil	Kørselsomkostninger per KM	KK_{bil}	2,2	2,2	2,2

Tabel 7: Tidsværdier i 2010 DKK.

Tidsværdierne er omregnet til 2005 og 2020 tal ved at anvende principperne udstukket i nøgletalskataloget hvorved der tages højde for produktivitetsforbedringer, der ligger udover det generelle prisindeks. Målt isoleret svarer denne produktivitetseffekt til ca. 16% fra 2010 til 2020. De 16% slår kraftigt igennem på konsumentoverskuddet idet rejsetidsgevinster opvægtes med 1,16, mens omkostningerne er neutrale og måles i faste 2010 priser.

Som beskrevet i afsnit 3.1.1 tager vi udgangspunkt i den danske opgørelse af tidsværdier som så niveaumæssigt justeres for svenskere. Dette skyldes, at den svenske og danske metodik ikke er konsistent og anvender forskellige opdelinger.

4.4 Overfartsomkostninger og tider

En central forudsætning er de forskellige overfartsomkostninger og rejsetider for henholdsvis bro og færgeruter. Variablen $C_{o,p,m}$ som betegner en passager pris per tur/retur rejse (altså GA) beregnes som

(1)

$$C_{o,p,m} = \text{Overfartslængde}_{o,m} * KK_{bil} + \text{Overfartstid}_{o,m} * VoT_{p,m}^{\text{Rejsetid}} + \text{Ventetid}_{o,m} * VoT_{p,m}^{\text{Ventetid}} + \text{skiftetid}_{o,m} * VoT_{p,m}^{\text{Skiftetid}} + \text{Overfartspris}_{o,p,m} + \text{ConnectorTid}_{o,m}$$

Det noteres at $\text{Overfartslængde}_{o,m} = 0$ for alle andre transportmidler end bil og at tidsværdier er differentieret på både transportmiddel og rejseformål jf. (TRM, 2006). Overfartsomkostninger er differentieret på overfart, rejseformål og transportmiddel. Vi har anvendt gældende vejledende priser for de forskellige operatører og antaget forskellige prisstrukturer for de forskellige rejseformål. Det antages således at pendlere har et pendlerkort og rejser 20 dage. Yderligere har vi ud fra UGE9 undersøgelsen beregnet antallet af passagerer i bilerne for at tage højde for at prisen per person reduceres, når passagerantallet går op. Det betyder, at fritidsture bliver forholdsvis billigere end pendlerture og erhvervsture.

Variablen $\text{ConnectorTid}_{o,m}$ er en variabel, der afhjælper et koblingsproblem mellem IBU zonerne og port-zonerne for de forskellige overfarter over Øresund.

Tabel 8 nedenfor viser de realiserede omkostninger.

Overfart	Formål	Mode	Pris per person (t/r i 2010 DKK)
Øresundsbron	Pendling	Bil	181
	Fritid/Indkøb	Bil	194
	Ferie	Bil	194
	Erhverv	Bil	309
	Pendling	Tog/Landgang	80
	Fritid/Indkøb	Tog/Landgang	128
	Ferie	Tog/Landgang	128

	Erhverv	Tog/Landgang	160
HH	Pendling	Bil	183
	Fritid/Indkøb	Bil	175
	Ferie	Bil	175
	Erhverv	Bil	399
	Pendling	Tog/Landgang	48
	Fritid/Indkøb	Tog/Landgang	48
	Ferie	Tog/Landgang	48
	Erhverv	Tog/Landgang	48
Flyvebådene	Pendling	Tog/Landgang	72
	Fritid/Indkøb	Tog/Landgang	72
	Ferie	Tog/Landgang	72
	Erhverv	Tog/Landgang	72
Dragør-Limhamn	Pendling	Bil	241
	Fritid/Indkøb	Bil	212
	Ferie	Bil	212
	Erhverv	Bil	337
	Pendling	Tog/Landgang	150
	Fritid/Indkøb	Tog/ Landgang	150
	Ferie	Tog/ Landgang	150
	Erhverv	Tog/ Landgang	150
Direkten	Pendling	Tog/Landgang	120
	Fritid/Indkøb	Tog/Landgang	120
	Ferie	Tog/Landgang	120
	Erhverv	Tog/Landgang	120
Bornholmstrafikken	Pendling	Bil	1615
	Fritid/Indkøb	Bil	852
	Ferie	Bil	852
	Erhverv	Bil	1354
	Pendling	Tog/Landgang	526
	Fritid/Indkøb	Tog/Landgang	526
	Ferie	Tog/Landgang	526
	Erhverv	Tog/Landgang	526

Tabel 8: Overfartsomkostninger (kørselsomkostning og billetpriser) per person i 2010 DKK.

En mere udførlig tabel med opsplitning på forskellige tidskomponenter er vist i appendiks (Tabel 28).

Det er vigtigt at understrege, at broen har betydet en væsentlig reduktion i rejseomkostningerne over Øresund og at dette er en vigtig komponent til ændringerne i konsumentoverskuddet. Det er i den for-

bindelse antaget at prisniveauet fra før broen ikke reduceres over tid hvilket jo også er understøttet af at færgeruterne, på nær HH, ikke har klaret konkurrencen fra broen.

4.5 Fremskrivning af passager over Øresund

En central problemstilling i beregningen af konsumentoverskuddet er at bestemme det forventede antal passager på de forskellige transportmarkeder over Øresund (refererer til afsnit 4.1) i henholdsvis før og efter situationen. Vi refererer til disse tal som "overfartstotaler". Matricerne vil blive kalibreret således at den trafik, der krydser Øresund, præcist reproducerer overfartstotalerne på de forskellige overfarter. Der er flere grunde til at beregningen af disse ikke er helt trivial:

- Der findes ikke fra de rene snittællinger en opdeling på rejseformål.
- Fremskrivningen af "efter-bro" totalerne er vanskelige eftersom transportmarkedet løbende ændrer sig, da andelen af pendlere og erhvervsrejsende stiger relativt set.
- Fremskrivninger af "før-bro" situationen er i sagens natur vanskelig fordi den er hypotetisk.

4.5.1 Etablering af "før-bro" 2000 basis totaler

Etableringen af "før-bro" totaler sker på baggrund af opvægtede COMVIN 1995/96 data og overfartsstatistikker for de forskellige færgeoverfarter. Data fremskrives til 2000 ved at anvende overfartstotaler for 1999 og fremskrive disse et år frem til 2000. Rejsemønstret på begge sider af Øresund antages uændret i forhold til COMVIN.

4.5.2 Etablering af "efter-bro" 2010 basis totaler

Etableringen af "efter-bro" matricer sker på baggrund af IBU matricerne som er kalibreret til fordelinger i UGE9 undersøgelsen samt den eksisterende overfarts- og brostatistik. Data kan umiddelbart tilbageføres til 2005 ud fra broens statistikgrundlagt samt overfartsstatistikken på HH. Da UGE9 undersøgelsen statistisk er noget "tyndere" end COMVIN har vi ikke kunne anvend samme fremgangsmåde som for "før-situationen". Vi har derfor i "efter-situationen" lagt større vægt på IBU matricerne.

4.5.3 Fremskrivninger af totaler

En problematik er at vi ikke for de forskellige overfarter kender det komplette kryds mellem transportmidler og formål. Vi kender ganske vist krydset fra UGE9 undersøgelsen, men dette er ikke stabilt over tid eftersom pendling stiger relativt hurtigere end eksempelvis fritids- og indkøbsrejser.

For at få konsistente totaler har vi defineret to sæt af marginale totaler for de udvalgte år. Disse er:

- Krydset mellem overfarter, rejseformål og retningsfordeling
- Krydset mellem overfarter og transportmidler

Begge sæt af totaler kan vi med en vis sikkerhed fremskrive på basis af Øresundsbrons interne prognoser og den information, der ligger i de eksisterende tidsserier. Fremskrivningen af "før-bro" totaler er sket ved at fremføre udviklingen mellem 1983-1999 lineært. En total tabel er vist i Tabel 29.

De marginale totaler bestemmes ved først at bestemme en konsistent total vektor hvorefter der køres en "iterativ proportional fitting" (IPF) algoritme med startsværdier baseret på IBU matricerne og UGE9/COMVIN data og den nye totalvektor som bibetingelse. Resultatet af IPF algoritmen er således de nye totaler som dels afspejler fordelingen mellem overfarter, formål, og transportmidler som den er afspejlet i COMVIN/UGE9 undersøgelsen og det mere detaljerede rejsemønstre som det fremgår af IBU matricerne.

4.6 Zonesystem

Som udgangspunkt har vi anvendt IBU zonesystemet, der opdeler EU42 i mere end 1500 zoner. For de fem udvalgte lande i analysen repræsenterer IBU zonesystemet 633 zoner. IBU zonesystemet repræsenterer en relativt detaljeret fordeling, som ikke understøttes tilstrækkeligt af COMVIN og UGE9 undersøgelserne. Vi introducerer derfor et aggregeret zonesystem (AID) som er opdelt i 12 zoner som vist i Tabel 9 nedenfor.

AID zoner	Beskrivelse	Områder	Antal IBU zoner
1	Københavns omegns-kommuner	Gentofte, Roskilde, Hvidovre, Brøndby,...	12
2	Frederiksborg amt	Hillerød, Farum, Helsingør, Allerød, Fredensborg,...	12
3	Indre København og Amager	Frederiksberg, Tårnby, Vest Amager, Indre by,...	10
4	Øvrige Sjælland	Ringsted, Slagelse, Holbæk, Næstved, Rødby,...	19
5	Øvrige Danmark	Fyn, Jylland	8
6	Malmø	Malmø by	1
7	Lund	Lund by	1
8	Helsingborg	Helsingborg by	1
9	Nordlige Skåne	Bjuv, Staffanstorp, Hässleholm, Ångelholm,...	8
10	Sydlig Skåne	Trelleborg, Ystad, Svedala, Sjöbo, Tommelilla,...	7
11	Øvrige Sverige	Jönköping, Göteborg,...	50
12	Andre lande	Tyskland, Norge	503

Tabel 9: AID zone system.

Det bemærkes, at vi ikke følger den grove klassificering i COMVIN hvor man opdelte i Øst og Vest Skåne. I stedet har vi opdelte i Nord og Syd Skåne for at få en bedre beskrivelse af konkurrenceflader-

ne mellem HH og Øresundsbron. At dømme efter resultaterne er der dog ikke store forskelle mellem netop det sydlige og nordlige Skåne.

Man kunne have overvejet en selvstændig zone for Helsingør på den danske side, men eftersom bidraget for HH under alle omstændigheder er forsvindende, har dette ikke reel betydning. For en nærmere analyse af effekterne på HH vil dette dog være hensigtsmæssigt.

5 Konstruktion af GA matricer

I alt konstrueres 7 GA matricer for forskellige fremskrivningsår og henholdsvis før og efter situationen. De navngivne matricer er vist i Tabel 10 nedenfor.

Matrice	Beskrivelse	Fremskrivningsår
GA_F_2000	Før bro	2000
GA_F_2005	Før bro	2005
GA_F_2010	Før bro	2010
GA_F_2020	Før bro	2020
GA_E_2005	Efter bro	2005
GA_E_2010	Efter bro	2010
GA_E_2020	Efter bro	2020

Tabel 10: De forskellige GA matricer.

At matricerne er GA baserede betyder, at de angiver rejser frem for enkelt ture (som i en OD matrice). Det har den fordel, at man kan henhøre konsumentoverskuddet til specifikke lande og zoner. En svensker, der rejser fra sin bopæl i Helsingborg til Hillerød vil i GA matricen blive repræsenteret som en enkelt turkæde, der kan henføres til bopælszonen, i dette tilfælde Helsingborg, eller destinationszonen, i det tilfælde zonen hvori Hillerød ligger.

Konstruktionen af GA matricerne bygger på en ombrydning af IBU matricerne ved Øresundssnittet. Matricen $T_{i,j,o,m,p}$ opsplittes ved Øresund i en "tilgangsmatrice" $T_{i,o_1,o,m,p}^{tg}$ og en "afgangsmatrice" $T_{o_2,j,o,m,p}^{ag}$. $T_{i,o_1,o,m,p}^{tg}$ beskriver rejsemønstret for trafikken til overfartsstedet fordelt på transportmidler og rejseformål samt fra zonen repræsenteret ved i og overfartszonen o_1 på samme side af Øresund som i . Omvendt repræsenterer $T_{o_2,j,o,m,p}^{ag}$ rejsemønstret fra overfartszonen o_2 (på den anden side af Øresund) til den endelige destination j .

$$(1) \quad T_{i,j,o,m,p} = T_{i,o_1,o,m,p}^{tg} + T_{o_2,j,o,m,p}^{ag}$$

Tilgangsmatricen $T_{i,o_1,o,m,p}^{tg}$ er i "før-situationen" konstrueret som et produkt af IBU basis matricen $T_{i,o_1,m,p}^{IBU}$ og en fordelingsmatrix $P_{i,o_1,o,m,p}$ der er baseret på COMVIN data.

For landgangspassagerer, der kan have forskellige tilbringer transportmidler på begge sider af Øresund, anvendes informationen fra COMVIN, således at de korrekte transportmidler tilordnes.

For ikke at "udtynde" fordelingsmatricen $P_{i,o_1,o,m,p}$ er den udelukkende defineret på den grove zonestruktur. Dvs. $P_{i,o_1,o,m,p}$ er den samme for alle fra- og til kombinationer af IBU systemet, der er indeholdt i en AID kombination.

Heraf følger at

$$(2) \quad T_{i,o_1,o,m,p} = T_{i,o_1,m,p}^{IBU} P_{i,o_1,o,m,p}$$

$$(3) \quad T_{o_2,j,o,m,p} = T_{o_2,j,m,p}^{IBU} P_{o_2,j,o,m,p}$$

Når de to ovenstående matricer sammensættes til $T_{i,j,o,m,p}$ vil matricen ikke matche de korrekte antal passager. Øvelsen er derfor at definere en ny matrice $\hat{T}_{i,j,o,m,p}$ der er konsistent med totalerne specificeret i afsnit 4.5. $\hat{T}_{i,j,o,m,p}$ er givet ved

$$(4) \quad \hat{T}_{i,j,o,m,p} = \frac{T_{i,j,o,m,p}}{\sum_{o,m,p} T_{i,j,o,m,p}} M_{o,m,p,r}$$

Her betegner $M_{o,m,p,r}$ totalerne som beskrevet i afsnit 4.5 og vist i Tabel 29. For $M_{o,m,p,r}$ repræsenterer r en retningsfordeling. Beregning i (4) går godt, fordi vi jf. afgrænsningerne i afsnit 3.2 ser bort fra trafik, der ikke krydser Øresund. Beregningen af henholdsvis $T_{i,o_1,o,m,p}$ og $T_{o_2,j,o,m,p}$ kan diskuteres.

Beregningen af "efter situationen" er ikke helt identisk, da UGE9 data er noget "tyndere" end COMVIN og desuden lider under et "sæson problem" som omtalt i indledningen. Det er derfor besluttet at anvende UGE9 til udelukkende at konstruere totalerne over øresundssnittet og beregne de endelige matricer baseret på totaler og IBU matricer. Med andre ord anvender vi ligning (4) hvor $T_{i,j,o,m,p}$ er IBU matricerne udvidet med en overfartsdimension, men ikke ligning (2) og (3).

Hvis der var flere data tilgængelige i COMVIN og UGE9 undersøgelsen, kunne man udelukkende havde anvendt disse data til at generere matricen. Det ville så give det problem, at matricen blev afkoblet fra IBU matricestrukturen, hvilket kunne give problemer i fremskrivningen og koblingen til omkostningsmatricerne som jo baserer sig på IBU matricer. Her er problemet, at COMVIN og UGE9 undersøgelserne er for tynde til at kunne anvendes som matrice. Under alle omstændigheder vurderes problemet ikke at være stort, da konsumentoverskuddet primært drives af gevinsterne over Øresund og ikke så meget rejsemønstret i oplandet.

6 Konstruktion af omkostningsmatricer

Konstruktionen af omkostningsmatricerne følger til en vis grad metodikken i matriceberegningen. Matrice klassificeringen ses nedenfor.

Matrice	Beskrivelse	Fremskrivningsår
---------	-------------	------------------

GTC_F_2000	Før bro	2000
GTC_F_2005	Før bro	2005
GTC_F_2010	Før bro	2010
GTC_F_2020	Før bro	2020
GTC_E_2005	Efter bro	2005
GTC_E_2010	Efter bro	2010
GTC_E_2020	Efter bro	2020

Tabel 11: De forskellige omkostningsmatricer.

Beregningen følger ligeledes en opsplitning på Øresundssnittet.

$$(5) \quad C_{i,j,o,m,p} = \frac{C_{i,o_1,m,p}^{IBU}}{\sum_{i,o_1,m,p} T_{i,o_1,m,p}} T_{i,o_1,m,p} + C_{o,m,p} + \frac{C_{o_z,j,m,p}^{IBU}}{\sum_{o_z,j,m,p} T_{o_z,j,m,p}} T_{o_z,j,m,p}$$

Hvor $C_{i,q_1,m,p}^{IBU}$ er IBU omkostningsmatricerne mellem udgangszonen og overfartszonen. Således er det første led en vægtet gennemsnitlig omkostning (samme princip som når der opsamles omkostningsmatricer i rutevalgsmodeller) således at zone par med flere rejsende får mere vægt i omkostningsudtrykket. $C_{o,m,p}$ er overfartsomkostningerne som blev defineret i (1)) mens det sidste udtryk er de gennemsnitlige rejseomkostninger fra overfartszonen til den endelige destination.

Igen tilordnes omkostningerne til de tilbringer og frabringer transportmidler man faktisk har anvendt ved at anvende denne information i COMVIN og UGE9.

Den generaliserede omkostning beregnes nu som et vægtet gennemsnit over de forskellige overfarter

$$(6) \quad GTC_{i,j,m,p} = \sum_o P(o|i,j,m,p) C_{i,j,o,m,p}$$

Hvor $P(o|i,j,m,p)$ definerer sandsynligheden for at vælge en given overfart betinget af $\{i,j,m,p\}$ og er regnet på AID zonesystemet for ikke at udtynde UGE9 og COMVIN.

I sidste ende har vi for tog- og landgangspassagerer i ligning (5) valgt at se bort fra til- og frabringer omkostninger (det første og sidste led på højre side af lighedstegnet) og udelukkende inkluderer overfartsomkostningerne. Grunden er at vi herved eliminerer "støj" fra GA matricerne som har vist sig at være lettere problematisk³. Antagelsen er desuden rimelig fordi portzonen til at krydse Øresund i både København og Malmø i før- og eftersituationen er omtrent identisk. I København ligger ankerpladsen for flyvebådene relativt tæt på hovedbanegården og i Malmø er det samme tilfældet.

³ Når vi sammenvejer tog- og landgangspassagerer bliver gennemsnittet af de generaliserede omkostninger afhængigt af strukturen i GA matricerne.

For biler, som er et sammenhængende marked, er der i princippet ingen aggregeringsfejl og hele omkostningsudtrykket i (5) kan anvendes. Når vi alligevel har valgt kun at anvende den del af omkostningerne, der relaterer sig til Øresundsoverfarten, skyldes det at vi som et bærende princip i analysen vælger en konservativ tilgang qua de mange usikkerhedsmomenter, der findes i data.

Hvis vi anvender det fulde omkostningsudtryk i (5) fås et større overskud end hvis vi kun kigger på overfartsomkostninger. Forskellen svarer til at det samlede konsumentoverskud (som det er vist i dette notet) på 1,039 mia. DKK stiger til 1,250 mia. DKK. Dette skyldes at broens eksistens muliggør et mere effektivt rutevalg i tilveje- og frabringstrafikken.

Nedenfor er den overordnede metode til beregning af konsumentoverskuddet beskrevet i flere detaljer.

6.1 Beregning af konsumentoverskud af rene rejsetidsbesparelser

På basis af de etablerede matricer; GA turmatricer og omkostningsmatricer, for henholdsvis før og efter broen, er det muligt at beregne konsumentoverskuddet, der afspejler rejsetidsbesparelser.

Alle transporteffekter regnes ud fra en "rule-of-the-half" tilnærmelse af **konsumentoverskuddet**.

Lad \mathcal{P} angive forskellige rejseformål (pendling, fritid, ferie, og erhverv), i, j til og fra zone (IBU zoner), og lad m beskrive transportmiddelvalg. **Konsumentoverskuddet** (KS) beregnes dermed som

$$(7) \quad KS(i, j, p, m) = \frac{(\Delta GTC_{i,j,p,m})(T_{i,j,p,m}^0 + T_{i,j,p,m}^1)}{2}$$

Her er $\Delta GTC_{i,j,p,m} = GTC_{i,j,p,m}^0 - GTC_{i,j,p,m}^1$ og $GTC_{i,j,p,m}^0$ og $GTC_{i,j,p,m}^1$ angiver generaliserede omkostninger (sammenvægtning af monetære omkostninger og rejsetidsomkostninger) for henholdsvis før og efter situationen og for transportmiddel m . $T_{i,j,p,m}^0$ angiver tilsvarende efterspørgsel målt i antal ture i før situationen, mens $T_{i,j,p,m}^1$ definerer efterspørgslen i efter situationen.

$KS(i, j, p, m)$ kan dekomponeres i et konsumentoverskud for "nygenereret" trafik $KS_{ny}(i, j, p, m)$ og et, der beskriver gevinster for eksisterende rejsende $KS_{gl}(i, j, p, m)$

$$(9) \quad KS_{ny}(i, j, p, m) = \frac{\Delta GTC_{i,j,p,m}(T_{i,j,p,m}^1 - T_{i,j,p,m}^0)}{2}$$

$$(80) \quad KS_{gl}(i, j, p, m) = \Delta GTC_{i,j,p,m} X_{i,j,p,m}^0$$

De forskellige konsumentoverskud kan efterfølgende aggregeres til hvilken som helst kombination, der ønskes. Det totale konsumentoverskud er således defineres som vist i 11) nedenfor

$$(11) \quad KS = \sum_{i,j,p,m} KS(i,j,p,m)$$

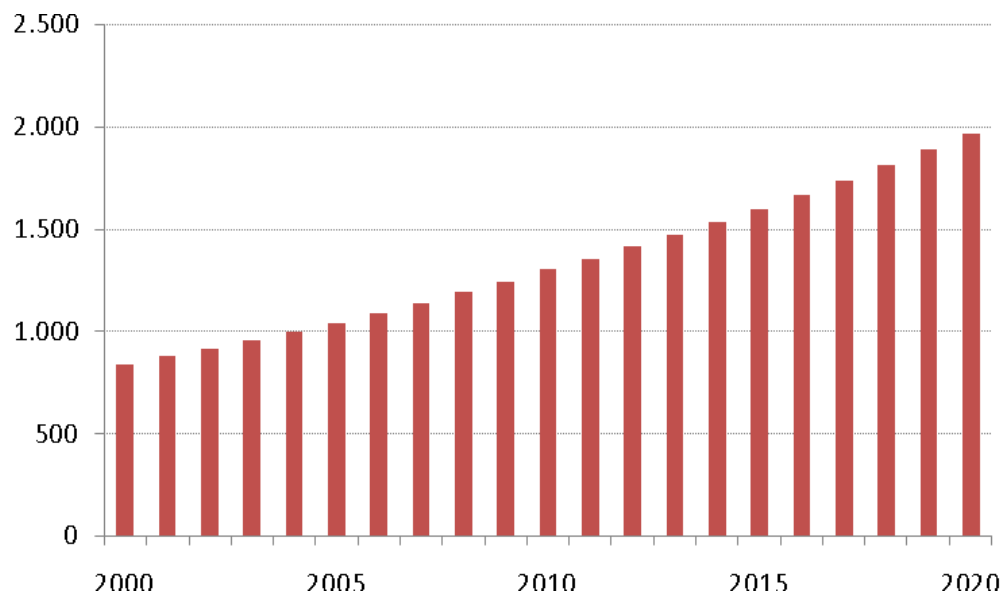
Da der er betydelig usikkerheder i matricerne både før- og efter broen, har vi valgt at definere en maksimal omkostningsbesparelse over broen. Konsumentoverskuddet er således regnet ud fra

$$(92) \quad \Delta GTC_{i,j,p,m} = \min(\Delta GTC_{i,j,p,m}^{Max}, \Delta GTC_{i,j,p,m})$$

Hvor $\Delta GTC_{i,j,p,m}^{Max}$ fremgår af Tabel 27. Begrænsningen i (92) har kun marginal effekt for bilrejsende, men har en vis begrænsende effekt på landgang- og togpassagerer. Det skyldes, at disse er et sammenvejet konsumentoverskud over forskellige markeder med forskellige generaliserede omkostninger. I visse tilfælde, specielt hvor de underliggende OD matricer er "tynde", kan der opstå bidrag, der er over maksimum grænsen.

7 Resultater

Nedenfor gennemgås resultaterne af analysen i en række forskellige aggregeringer af konsumentoverskuddet.



Figur 2: Forventet udvikling i konsumentoverskuddet i millioner DKK (2010 priser).

Arealet under kurven i Figur 2 definerer det samlede konsumentoverskud og er for hele perioden ca. 28 mia. DKK. Tendensen er stigende, hvilket dels afspejler stigende tidsværdier og de beregnede to-taler. For de første 10 år er det samlede konsumentoverskud ca. 11,5 mia. eller ca. 1,15 mia. per år i gennemsnit.

Det bemærkes, at der i IBU 2020 matricen er indlagt forskellige udvidelser af infrastrukturen, eksempelvis Femern Bælt, Ring Metro, M3, mm.

Det der driver konsumentoverskuddet er, at den gennemsnitlige transportomkostning (dvs. den samlede tids- og rejseomkostning) over Øresund reduceres over tid. I alt over alle formål er der en omkostningsreduktion. Nedenfor er vist den gennemsnitlige omkostningsreduktion per passage over Øresund for de tre udvalgte år.

Formål	2005	2010	2020
Omkostningsreduktion	43 DKK	46 DKK	49 DKK

Tabel 12: Gennemsnitlig omkostningsreduktion (samlede tid- og omkostningsbesparelser) per passage for udvalgte år.

Omkostningsreduktionen i Tabel 12 er den vægtede gennemsnitlige omkostningsreduktionen når der vægtes med den gennemsnitlige trafikmængde (gennemsnittet af trafikmængderne i før og efter situationen).

Hvis vi ser på 2005 er det sådan at omkostningsreduktionen er betydeligt højere hvis man vægter med efter-situationen frem for før-situationen. Det skyldes at der sker et skifte til flere erhvervs- og pendler rejser som vægter mere i den gennemsnitlige omkostning.

Generelt er omkostningsreduktionen størst for erhvervsrejsende fordi tidsværdierne er større og dermed giver mere vægt til tidsbesparelsen. Det samme er til en vis grad tilfældet for pendlere som har rabatter for overfarten over Øresundsbron. Fritids og ferierejsende sparer ikke så meget. At fritids- og indkøbsrejser ikke påvirkes i nævneværdig grad skyldes, at disse ture typisk var flyvebådture som var et både billigt og relativt hurtigt alternativ.

7.1 Opdeling på rejseformål

Formål	Konsumentoverskud (Millioner 2010 DKK)	Passager/år - før	Passager/år - efter
Erhverv	699	2.717.000	5.356.886
Fritid og indkøb	58	5.707.371	8.623.952
Ferie	147	7.963.822	8.723.641
Pendling	135	4.623.747	4.928.391
Total	1.039	21.011.941	27.632.870

Tabel 13: Konsumentoverskud for 2005 opdelt på rejseformål.

Formål	Konsumentoverskud (Millioner 2010 DKK)	Passager/år - før	Passager/år - efter
Erhverv	845	3.025.396	6.082.090
Fritid og indkøb	53	6.509.705	9.203.445
Ferie	163	8.414.485	9.512.834
Pendling	261	5.266.734	10.028.384
Total	1.322	23.216.320	34.826.754

Tabel 14: Konsumentoverskud for 2010 opdelt på rejseformål.

Formål	Konsumentoverskud (Millioner 2010 DKK)	Passager/år - før	Passager/år - efter
Erhverv	1144	4.365.487	8.141.179
Fritid og indkøb	76	8.285.065	10.865.899
Ferie	203	10.647.538	11.102.663
Pendling	555	7.099.242	21.055.942
Total	1.978	30.397.333	51.165.682

Tabel 15: Konsumentoverskud for 2020 opdelt på rejseformål.

Det samlede konsumentoverskud i 2005 på 1,022 mia. svarer til 38 DKK per overfart. Umiddelbart kan dette tal synes stort, hvis man tænker i termer af kortsigtet betalingsvillighed. Sagen er imidlertid den, at dette tal primært afspejler langsigtede elementer, der er knyttet til arbejdsmarkedet.

Hvis en pendler foretager 200 årlige overfarter, svarer de 50 DKK per overfart til 20.000 DKK årligt. Dette kan sammenholdes med at lønniveauet i Danmark er ca. 15-25% højere end i Sverige, hvilket for en løn på 250.000 DKK svarer til en ekstra bruttoindtægt på 50.000 DKK. På boligmarkedet vil danskere, der bosætter sig i Sverige opleve huspriser, der er ca. 30 % lavere, hvilket svarer til en besparelse på ca. 1 million for et gennemsnits parcelhus, der i København koster 3 millioner DKK. Med et renteniveau på 4 % svarer det til et årligt afdrag i omegnen af 40.000 DKK. Med andre ord er de 38 DKK, der er i konsumentoverskud per overfart øjensynligt lavere end den fordel man kan opnå ved at arbejde i Danmark og bosætte sig i Sverige. Dette kan også anvendes som et argument for at broens potentiale endnu ikke er opfyldt og at udviklingen med øget samhandel og pendling vil fortsætte.

7.2 Opdeling på transportmidler

Transportmiddel	Konsumentoverskud (Millioner 2010 DKK)	Passager/år - før	Passager/år - efter
Bil	722	6.365.372	16.126.484
Tog/Landgang	317	14.646.569	11.506.386
Total	1.039	21.011.941	27.632.870

Tabel 16: Årligt konsumentoverskud for 2005 opdelt på transportmidler.

Transportmiddel	Konsumentoverskud (Millioner 2010 DKK)	Passager/år - før	Passager/år - efter
Bil	894	7.800.243	19.315.641
Tog/Landgang	428	15.416.077	15.511.113
Total	1.322	23.216.320	34.826.754

Tabel 17: Årligt konsumentoverskud for 2010 opdelt på transportmidler.

Transportmiddel	Konsumentoverskud (Millioner 2010 DKK)	Passager/år - før	Passager/år - efter
Bil	1.235	11.751.730	27.756.751
Tog/Landgang	743	18.645.603	23.408.931
Total	1.978	30.397.333	51.165.682

Tabel 18: Årligt konsumentoverskud for 2020 opdelt på transportmidler.

Konsumentoverskuddet for biler falder fra at udgøre 69 % i 2005 til 62 % i 2020. Det skyldes en større vækst i togrejserne og specielt for pendling og erhverv.

7.3 Opdeling på bopælszoner

Da matricerne, der anvendes i analysen, er GA baserede, kan vi henhøre konsumentoverskuddet til specifikke regioner. I Tabel 19 er fordelingen af konsumentoverskuddet efter bopælszone vist for de tre fremskrivningsår.

Region	Underopdeling		Andel 2005		Andel 2010		Andel 2020
Sjælland			43,82%		42,06%		38,57%
	Heraf Frederiksborg amt	0,20%		0,20%		0,18%	
Resten af Danmark			6,22%		5,56%		4,91%
	Skåne		29,72%		33,00%		37,74%
Resten af Sverige	Heraf Helsingborg	1,51%		1,86%		2,41%	
			10,16%		10,38%		11,21%
Andre lande			10,08%		9,01%		7,58%
Total		1,71%	100,00%	2,06%	100,00%	2,59%	100,00%

Tabel 19: Konsumentoverskud opdelt på bopælszoner for de rejsende.

Det er oplagt, at Sverige i forhold til regionens størrelse (indbyggertallet er omkring det halve på Skånen siden i forhold til på København) vinder relativt mest. Omvendt skal man huske på at "svenskere" i dette tilfælde sagtens kan være danske statsborgere der har skiftet bopæl, men arbejder i Danmark.

7.4 Konsumentoverskuddets udvikling over tid

Nedenfor vises en række tabuleringer af konsumentoverskuddets udvikling over tid. Udviklingen er drevet af en vækst i tidsværdier og den generelle trafikvækst.

	2005	2010	2020
KS	1.039	1.321	1.978
KS Nye	550	689	898
KS Eksisterende	489	632	1.079
Passager før	21.011.941	23.216.320	30.397.333
Passager efter	27.632.870	34.826.754	51.165.682

Tabel 20: Årligt konsumentoverskud opdelt på nye og eksisterende rejsende.

Det er vigtigt at påpege, at en betydelig del af konsumentoverskuddet kommer fra "eksisterende rejsende" hvilket skyldes, at der i "før situationen" regnes med en betydelig vækst i trafikken.

KS	2005	2010	2020
Andel arbejdsmarkedseffekter	80%	85%	86%
Andre rejseformål	20%	16%	14%

Tabel 21: Årligt konsumentoverskud opdelt på arbejdsmarkedsrelaterede effekter.

De arbejdsmarkedsrelaterede effekter stiger relativt mest og udgør i alle årene over 80%.

Nedenfor vises fordelingen mellem den danske/svenske del af konsumentoverskuddet. I 2005 er den danske del størst, men falder gradvist for at blive overhalet af den svenske del i 2020. En årsag til at den danske del er større, skyldes beregningen af sparet rejsetid som differentierer mellem svenske og danske tidsværdier.

KS	2005	2010	2020
Andel Danmark	50%	48%	44%
Andel Sverige	40%	43%	48%
Andel Andre lande	10%	9%	8%

Tabel 22: Andelen af det årlige konsumentoverskud henført til Land.

7.5 Fordeling mellem nye og eksisterende rejsende

Jf. afsnit 6.1 kan konsumentoverskuddet opgøres for nye såvel som eksisterende rejsende.

Rejseformål	Type	KS 2005	KS 2010	KS 2020
Erhverv	Eksisterende kunder	349	436	738
	Nye kunder	350	409	406
Fritid og indkøb	Eksisterende kunder	-6	-8	17
	Nye kunder	64	61	59
Ferie	Eksisterende kunder	25	33	65
	Nye kunder	122	129	138
Pendling	Eksisterende kunder	121	171	259
	Nye kunder	15	90	296
Total		1.040	1.321	1.978

Tabel 23: Årligt konsumentoverskud opdelt efter nye og eksisterende kunder.

Af Tabel 23 fremgår det, at 53 % af konsumentoverskuddet i 2005 kunne henføres til nye kunder. Andelen falder frem til 2020 til 45 %. Som beskrevet tidligere er dette en funktion af væksten i "før situationen" som er forbundet med en vis usikkerhed.

8 Andre ex-post studier

Der er lavet ex-post studier på tunnellen under den engelske kanal som beskrevet i Anguera (2005) og Hay et al. (2004). På mange måder er kanal tunnellen en god sammenligning til Øresundsbron. De to projekter ligner hinanden ved at de begge forbinder to lande som før var forbundet med færger og tidsmæssigt er der kun 5 år mellem de to åbningsår (Kanal tunnelen er fra 1995). Dernæst er passagerantallet over de to snit nogenlunde sammenligneligt og var faktisk nærmest identiske i 2003 som det ses i Tabel 24 nedenfor.

Tabellen viser også at væksten på Øresund langt har overhalet trafikken på den engelske kanal og per 2008 var omkring 50% større.

År	Øresundsbron		Kanal Tunnelen	
Mode	2003	2008	2003	2008
Tog	5,690	10,726	6,300	9,113
Bil/Bil tog	9,460	14,967	8,600	7,000
Total	15,150	25,694	14,900	16,113

Tabel 24: Sammenligning mellem passager over Øresund og den Engelske Kanal.

Det der adskiller de to projekter er selvsagt transportmønstret. Hvor den engelske kanal er længere og har større konkurrenceflade til fly har Øresundsbron haft store lokale effekter på arbejdsmarkedet med en stor grad af daglig pendling og erhvervsture.

I forhold til konsumentoverskuddet er det i Anguera (2005) opgjort ved at se på rejsetidsbesparelser og reducerede billetpriser. Dette er helt parallelt til fremgangsmåden, der er anvendt i nærværende analyse. Anguera anvender tidsværdier anvist af DfT. Disse tidsværdier er ikke helt sammenlignelige med de tidsværdier, der anvendes i dette dokument. Der sondres kun mellem "tog/arbejde" og "andre" og disse er henholdsvis 30,57 Pund og 4,46 Pund. For erhvervsrejsende er dette nogenlunde sammenligneligt, for pendling er det til den høje side, mens det for fritid/ferie er nogenlunde i overensstemmelse. Hertil kommer at man for ventetid ganger tidsværdierne med 2,5 i forhold til 2 som det er anvist i det danske nøgletalskatalog. Generelt set vurderes det, at tidsværdierne, der er anvendt i Anguera, er en smule højere end tidsværdierne i dette studie. Det samlede konsumentoverskud for passagerer er i Anguera opdelt i to dele; rejsetidsbesparelser og et konsumentoverskud hvori kun billetpriser indgår. Resultater ses nedenfor i Tabel 25.

Konsumentoverskud (2003)	Øresundsbron	Kanal Tunnelen
Konsumentoverskud	~ 916	~ 1,650

Tabel 25: Sammenligning af passager konsumentoverskud for Øresundsbron og den Engelske Kanal. Der er anvendt en omregning 10 DKK/Pund og alle priser er opvægtet til 2010 priser (tidsværdier er fremskrevet med BNP).

Det skal nævnes at det samlede konsumentoverskud på Kanal Tunnellen primært er drevet af gods og er opgjort til ca. 6 milliarder DKK i 2003 (opgjort i 2010 priser).

9 Konklusion

Denne rapport beskriver en samfundsøkonomisk ex-post analyse af Øresundsbron i forbindelse med Øresundsbrons 10 års jubilæum. "Før situationen" refererer til en hypotetisk situation uden Øresundsbro, mens "efter situationen" er inklusiv Øresundsbron som vi kender den.

Analysen begrænser sig til at kigge på konsumentoverskuddet for passagerer og er eksklusiv gods samt busser.

Det er med andre ord ikke en fuldstændig samfundsøkonomisk analyse der præsenteres, men kun en partiel konsumentanalyse. Det betyder, at der er en lang række negative effekter vi ikke inkluderer såsom drift, vedligehold, afbetaling, negative eksterne miljøeffekter samt eksterne negative trafikale effekter såsom uheld og trængsel i den udstrækning at broen som følge af den øgede trafik har betydet mere trængsel internt i København/Malmø.

På den anden side er der også en række positive effekter, som ikke er medtaget. At der kommer mere trafik betyder jo på den anden side også øget aktivitet og forbedret produktivitet og mere effektiv prisdannelse på vare- og arbejdsmarkedet.

De konkrete effekter er summeret nedenfor i en række korte overskrifter som er identisk med resume-et i afsnit 1;

Det samlede overskud

I år 2005 var der som følge af Øresundsbron en ændring i det faktiske konsumentoverskud på ca. 1,039 mia. DKK per år målt i 2010 DKK. I 2010 vokser overskuddet til 1,320 mia. og til 1,977 mia. i 2020. For 2005 modsvarer konsumentoverskuddet isoleret en gevinst på 37 DKK per overfart med de faktiske trafiktal over broen per 2005.

Ved at interpolere mellem 2005, 2010 og 2020 kan man beregne et tilnærmet konsumentoverskud for jubilæumsperioden 2000-2010 på ca. 11,5 mia. DKK og ca. 28 mia. DKK for perioden 2000-2020.

Arbejdsmarkedseffekterne driver udviklingen

Af det samlede konsumentoverskud i 2005 er ikke mindre end 80% direkte koblet til arbejdsmarkedseffekter (erhvervsrejser eller pendling) og andelen er stigende. Således udgør andelen i 2010 85% og stiger i 2020 til 86%. For de første 10 år udgør arbejdsmarkedsandelen således mere end 80% af den samlede effekt.

Nye og eksisterende kunder

Ændringen i konsumentoverskuddet kan opdeles på gevinster for eksisterende kunder og nye kunder. Af overskuddet på de 1,285 mia. DKK i 2005 kan ca. 55% henføres til nye kunder (trafikspring) og 45% til eksisterende kunder. Andelen der kan henføres til nye kunder forbliver nogenlunde konstant i

perioden frem til 2020, hvor andelen er på 47%. Fordelingen mellem nye og gamle kunder er langt hen ad vejen drevet af udviklingen i efterspørgslen. Da der også i før-situationen er et betydeligt trafikspring vægter de "gamle" kunder forholdsvist kraftigt ind.

Både danskere og svenskere vinder

Personer, der er bosiddende i Danmark, vinder i 2005-situationen mest, og den "danske del" af konsumentoverskuddet er således 50 % mod 40 % for den "svenske del" og 10% til personer fra andre lande⁴. Mere specifikt vinder Malmø og København relativt meget i forhold til eksempelvis Helsingborg. Tendensen er således at den "svenske andel" er stigende, i 2010 til 43 % og i 2020 til 48%. Til sammenligning falder den danske andel til henholdsvis 48 % i 2010 og 44 % i 2020. Der er relativ stor usikkerhed på den præcise geografiske fordeling eftersom denne for en stor del hænger på IBU-matricerne samt de to anvendte mikrodatabaser (COMVIN og UGE9 som skal beskrives senere). Læg hertil at der i analysen opereres med differentierede tidsværdier for svenskere og danskere. De svenske tidsværdier er 25 % lavere, og dermed tippes balancen i konsumentoverskuddet med knap 15-20%.

Flest gevinster hos bilisterne

Analysen peger på at bilisterne er dem, der vinder mest på broen. Således kan ca. 69 % henføres til bilister i 2005. "Bilistdelen" falder til 68 % i 2010 og 62 % i 2020. Der er dog en vis usikkerhed forbundet med denne fordeling. Grunden til at togpassagerer og landgangspassagerer ikke får de store gevinster er, at "før-bro" alternativerne (flyvebådene) var relativt prisbillige, relativt hurtige og transporterede folk fra centrum til centrum. Hertil kommer at togsystemet i dag er organiseret således, at man efter at have krydset broen i mange tilfælde er tvunget til at skifte transportmiddel eller tog på sin videre færd. Denne konklusion understøttes til en vis grad også af den tidligere Øresundsprognosemodel (COWI, 1999), som faktisk forudsagde at flyvebådene ville overleve broen, noget som bekendt dog ikke skete.

Udviklingen frem mod 2020

Frem mod 2020 stiger konsumentoverskuddet betragteligt. Dette skyldes primært to ting. For det første forventes der en fortsat positiv udvikling på pendler- og erhvervsmarkedet, og for det andet betyder den generelle produktivitetstigning målt som øgede tidsværdier (disse fremskrives lineært med BNP), at specielt pendler- og erhvervstrafikken nominelt bliver værdisat højere.

HH-området påvirkes marginalt

Samlet set kan kun knap 8 % af konsumentoverskuddet henføres til det Nordvestlige Skåne samt Nordsjælland. Eftersom der sker en generel gradvis substitution over mod broen samtidigt med at overfartspriserne holdes konstant er dette en logisk udvikling. Det viser imidlertid også, at de to overfarter ikke er så kraftige substitutter som man skulle tro, og at broen i virkeligheden ikke udløser de "lokale" potentielle benefits omkring HH. Dette kunne fremføres som et argument for en fast HH-forbindelse.

Samfundsøkonomiske 2.-ordens effekter er ikke inkluderet

⁴ En ikke ubetydelig del af de personer der er bosiddende i Sverige er danskere.

Indirekte effekter på arbejdsmarkedet såsom mindsket lønpres, bedre produktivitet, og bedre mulighed for rekruttering er ikke indeholdt i analysen. Disse effekter kan være af en betydelig størrelse svarende til 30-80 % af de direkte effekter. Det er umiddelbart forventeligt, at den danske side vinder relativt mere i forhold til de samfundsøkonomiske 2.ordens effekter. Det er primært København, der har oplevet en aktivitetsstigning på arbejdsmarkedet.

10 Referencer

Anguera, R. (2005), The Channel Tunnel – An Ex-post economic evaluation, ETC Proceedings, 2005.
Hay, A., Meredith, K., Vickerman, R. (2004) Ex post analysis of the regional impacts of major infrastructure: the Channel Tunnel 10 years on, Paper presented at the 44th European Congress of The Regional Science Association, Porto, August 2004.

Cowi (1999), Trafikprognosemodel – Grundkørsel Maj 1999, Øresundskonsortiet.

Rich, J. (2009), Introduktion til Transport Modeller, LULU Press, 327 pages.

TRM (2006), Nøgletalskataloget - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet, http://www.trm.dk/DA/Publikationer/2006/~media/Files/Publication/2006/Noegletalskatalog_rev_feb_2006.ashx

SIKA (2009), Värden och metoder för transportsektorns samhällsekonomiska analyser – ASEK, SIKA Report 2009-3.

Øresundsbro Konsortiet (2009), Øresundsbron och Regionen.

Øresundsbro Konsortiet (2009), Årsrapport 2009.

Forsidefoto: Drago Prvulovic

11 Appendix

11.1 Udvikling i konsumentoverskud

År	KS	Subtotaler
2000	838	0
2001	875	0
2002	913	0
2003	953	0
2004	995	
2005	1.039	5.614
2006	1.087	0
2007	1.136	0
2008	1.188	0
2009	1.243	0
2010	1.299	5.953
2011	1.354	0
2012	1.411	0
2013	1.471	0
2014	1.533	0
2015	1.598	0
2016	1.665	0
2017	1.735	0
2018	1.809	0
2019	1.885	0
2020	1.964	16.425
Total	27.992	27.992

Tabel 26: Konsumentoverskud fra 2000 til 2020 målt i 2010 mia. DKK priser.

11.2 Maksimal tilladt besparelse over Øresund

PurposeID	ModelID	t/r maksimal DKK
1	1	842
1	2,5	876
2	1	250
2	2,5	221
3	1	250

3	2,5	221
4	1	313
4	2,5	290

Tabel 27: maksimal tilladt difference i de generaliserede overfartsomkostninger før- og efter broen. Priserne er i 2010 DKK og dækker tur/retur per person.

11.3 Detaljerede overfartspris data

Overfart	<i>p</i>	<i>m</i>	<i>of</i>	Ventetid	<i>ct</i>	Skiftetid	Pax/bil	Overfartspris	PaxCost
Øresundsbron	4	1	10	0	10	0	1,45	148	102
	2	1	10	0	10	0	2,75	420	153
	3	1	10	0	10	0	2,75	420	153
	1	1	10	0	10	0	1,73	420	243
	4	2,5	15	5	10	15	1,00	80	80
	2	2,5	15	5	10	15	1,00	128	128
	3	2,5	15	5	10	15	1,00	128	128
	1	2,5	15	5	10	15	1,00	160	160
HH scanlines	4	1	20	15	10	0	1,45	265	183
	2	1	20	15	10	0	2,75	480	175
	3	1	20	15	10	0	2,75	480	175
	1	1	20	15	10	0	1,73	690	399
	4	2,5	20	15	5	15	1,00	48	48
	2	2,5	20	15	5	15	1,00	48	48
	3	2,5	20	15	5	15	1,00	48	48
	1	2,5	20	15	5	15	1,00	48	48
Flyvebådene	4	2,5	30	15	5	15	1,00	72	72
	2	2,5	30	15	5	15	1,00	72	72
	3	2,5	30	15	5	15	1,00	72	72
	1	2,5	30	15	5	15	1,00	72	72
Dragør-Limhamn	4	1	55	15	5	0	1,45	350	241
	2	1	55	15	5	0	2,75	583	212
	3	1	55	15	5	0	2,75	583	212
	1	1	55	15	5	0	1,73	583	337
	4	2,5	55	15	5	15	1,00	150	150
	2	2,5	55	15	5	15	1,00	150	150
	3	2,5	55	15	5	15	1,00	150	150
	1	2,5	55	15	5	15	1,00	150	150
Direkten	4	2,5	50	15	10	15	1,00	120	120

	2	2,5	50	15	10	15	1,00	120	120
	3	2,5	50	15	10	15	1,00	120	120
	1	2,5	50	15	10	15	1,00	120	120
Bornholmstrafikken	4	1	360	40	10	0	1,45	2342	1615
	2	1	360	40	10	0	2,75	2342	852
	3	1	360	40	10	0	2,75	2342	852
	1	1	360	40	10	0	1,73	2342	1354
	4	2,5	360	30	10	15	1,00	526	526
	2	2,5	360	30	10	15	1,00	526	526
	3	2,5	360	30	10	15	1,00	526	526
	1	2,5	360	30	10	15	1,00	526	526

Tabel 28: Overfartspriser t/r (detaljeret) i 2010 DKK.

Ovenfor er ot overfartstid og ct er en speciel "connector-tid" der er tillagt for at koble IBU zonesystemet med tilgangs- og afgangspunkter.

11.4 Detaljerede estimater for totaler

Description	Purpose	E2005	E2010	E2020
HH	Erhverv	933.000	796.000	731.000
	Ferie	5.391.000	4.516.000	4.274.000
	Fritid	3.688.000	3.493.000	3.209.000
	Pendling	988.000	694.000	786.000
	Erhverv	4.424.000	5.286.000	7.410.000
	Ferie	3.233.000	4.688.000	6.592.000
	Fritid	5.036.000	6.020.000	7.894.000
	Pendling	3.940.000	9.335.000	20.270.000
Total		27.633.000	34.828.000	51.166.000

Tabel 29: Totaler for situationen efter broen fordelt på overfarter og formål.