
**Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk
sammenligning mellom flere land**

**(Social Economics in Railways – A Theoretical and Practical Comparison
between Selected Countries)**

Masteroppgave 2009

Stud.techn. Andreas Økland

TPK4900
Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
NTNU

I. Forord

Denne rapporten oppsummerer arbeidet som er gjort i forbindelse med masteroppgaven "Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land" ("Social economics in railways – A theoretical and practical comparison between selected countries") gjennomført våren 2009.

Oppgaven er gitt ved Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk (IPK), ved Norges teknisk- naturvitenskapelig universitet, NTNU. Arbeidet er gjennomført i samarbeid med NSB Persontog Plan og SINTEF.

Oppgaveteksten er utformet av førsteamanuensis ved IPK, Tom Fagerhaug, i samarbeid med Post Doc Nils Olsson ved Institutt for byggekunst, prosjektering og forvaltning og rådgiver ved NSB Persontog Plan, Jo Inge Kaastad. De tre har også utgjort veilederteamet gjennom semesteret.

Mange personer har bidratt med hjelp og innspill underveis i arbeidet med oppgaven og jeg vil benytte anledningen til å takke disse. Spesielt rettes en takk til medlemmer av norsk og internasjonal fagmiljø som har svart på spørsmål og stilt opp til møter. Veilederteamet fortjener også en takk for nært samarbeid gjennom hele semesteret.

Trondheim 25.6.2009

Andreas Økland

II. Sammendrag

Rapporten tar sikte på å gi en innføring i samfunnsøkonomiske analyser og deres rolle som beslutningsstøtte i Norge, Sverige, Danmark og Storbritannia i forbindelse med transport- og trafikktiltak. Fokuset ligger spesielt på spørsmål om investering i ny infrastruktur for jernbane.

Oppgaven er inndelt i åtte deler. De to første delene presenterer oppgaven, metodebruk og arbeidsprosess. Del tre gir bakgrunnsinfo i form av en generell innføring i samfunnsøkonomiske analyser, presentasjon av forskning og utviklingstrender i Europa og analysenes rolle i beslutningsprosessen i de fire landene. Del fire presenterer og sammenligner beregningsmetodikken som benyttes i de fire landene. Del fem viser resultatene av gjennomførte nyttekostnadsanalyser med de fire landenes metodikk. Del seks diskuterer resultater og funn og presenterer oppgavens konklusjon. Del syv og åtte er vedlegg og presenterer blant annet den vitenskapelig artikkelen som har blitt utarbeidet i arbeidet med oppgaven.

Det har vært gjennomført betydelig forskning innenfor oppgavens tema i regi av EU de siste femten årene. En har sett en konvergering av metodikk som benyttes i Europa innenfor den samme perioden. Det gjenstår imidlertid betydelige arbeid før analyser gjennomført i de ulike landene er direkte sammenlignbare.

Samfunnsøkonomiske analyser spiller en viktig rolle i alle fire landene i studien. Nyttekostnadsanalysen (cost benefit analysis) er den mest utbredte formen for samfunnsøkonomiske analyser til bruk som beslutningsstøtte for transporttiltak. Analysene benyttes både i planleggingsarbeid og i spørsmål om finansiering i alle fire landene.

Et sett med beregningsforutsetninger fra myndighetene har svært stor innflytelse over resultatene av analysene. Beregningsforutsetningene er i form av beregningsperiode, diskonteringsfaktor (avkastningskrav), budsjettkostnad ved å benytte offentlige midler og behandling av verdsetting over tid.

I Norge er de beregningsforutsetningene gitt av Finansdepartementet. Beregningsperioden som skal benyttes er på 25 år. Avkastningskravet er på 4,5 %. 2 % er ordinært avkastningskrav, men samferdselstiltak tillegges ekstra 2,5 % i risikotillegg. Kostnaden ved å benytte offentlige midler er på 20 %. Verdsetting forutsettes å være konstant gjennom beregningsperioden.

I Sverige har Statens institut for kommunikationsanalys, SIKa, myndighet over beregningsmetodikken som benyttes. Beregningsperioden er på 40 år, avkastningskravet er på 4 % og kostnaden ved å benytte offentlige midler er 21 %.

I Danmark står Transportministeriet bak valg av beregningsmetodikk. Beregningsperioden er på 50 år og avkastningskravet er studiens høyeste med 6 %. Kostnaden ved å benytte offentlige midler er todelt og blir til sammen på 37 %. Dansk metodikk justerer verdiene i analysene i forhold til prognoser for vekst i brutto nasjonalprodukt per innbygger.

Britisk metodikk er utarbeidet av Department for Transport. Beregningsperioden som benyttes er på 60 år. Avkastningskravet er studiens laveste, og er på 3,5 % for de 30

første årene og 3,0 % i de resterende 30 årene av beregningsperioden. Kostnaden ved å benytte offentlige midler er satt til 21 %. Britisk metodikk lar all verdsetting utvikle seg gjennom beregningsperioden, hovedsakelig i forhold til vekst i brutto nasjonalprodukt per innbygger.

Det er stor grad av samsvar mellom landene i studien i forhold til hvilke effekter av tiltak som kan verdsettes og hvordan de bør verdsettes. Det er for beregning av eksterne effekter forskjellene i verdsetting er størst, både i valg av metode og i monetær verdi. Verdien av innspart reisetid utgjør vanligvis den viktigste positive effekten av transporttiltak.

Den praktiske studien viser store forskjeller både for enkeltposter og for resultat mellom landene i studien. De skandinaviske landene gir relativt likeverdige resultater for analysen. Britisk metodikk skiller seg ut ved å resultere i stor positiv netto nåverdi. Alle de skandinaviske landenes metodikk gir negativ nåverdi.

Nytte av spart reisetid utgjør den største positive effekten for alle landene i den praktiske studien. Britisk metodikk gir langt høyere nytte enn de andre landene, over 5,5 ganger høyere enn den opprinnelige norske analysen. I tiltakets første operative år er forskjellen i trafikantnytte mellom de to 42 %. Forskjellige beregningsforutsetninger i form av lenger beregningsperiode, lavere diskontering og økende tidsverdier i takt med BNP per innbygger, står bak veksten i avviket.

De verdsatte effektene for samfunnet for øvrig i form av endrede utslipp av forurensning, støy og endrede ulykkeskostnader spiller en svært liten rolle i resultatet av analysen i alle fire landene.

Resultatene og funnene i analysene er overførbare til andre tiltak hvor spart reisetid utgjør den viktigste nytten av tiltaket og de største kostnadene finner sted tidlig i beregningsperioden.

Metodisk står Norge og Sverige nær hverandre. Verdiene i analysen bekrefter likheten. Britisk og dansk metodikk står på samme måte nær hverandre, selv om resultatene av analysen gir betydelig forskjellige verdier. Forskjellene stammer fra forskjellig avkastningskrav, hvilket tydeliggjøres ved å benytte internrente for å studere resultatet av analysen.

Den vitenskapelige artikkelen oppsummerer arbeidet som har vært gjort i form av teoretisk og praktisk sammenligning mellom de fire landene. Artikkelen er sendt inn for publisering i en vitenskapelig transportjournal.

Rapporten konkluderer med at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ikke er noe entydig begrep. Analysen viser at tiltaket ville hatt større sannsynlighet for å gjennomføres i Storbritannia enn i de andre landene. Nyttekostnadsanalysene måler ikke nytte og kostnader i absolutte størrelser. Som kriterium for investering i jernbane generelt, er derfor nyttekostnadsanalyser dårlig egnet.

Rapporten oppsummerer arbeid gjennomført våren 2009 i forbindelse med masteroppgave ved institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, NTNU.

III. Abstract

The report presents the socio-economic tools used in the appraisal process of transport infrastructure in general, with a special focus on railway infrastructure. The study is based on methodologies from Norway, Sweden, Denmark and the United Kingdom.

The report is divided into eight parts. The first two parts present the aims and scope of the work that has been undertaken, and the work process. The third part is general and introduces various kinds of socio-economic analyses, presents related research and development trends and explains the role of the analyses in the decision-making process of the four countries. The cost-benefit methodologies used in the four countries are then presented and compared in the fourth part of the report. The fifth part presents a case study where a cost benefit analysis has been undertaken with methodology from each of the countries. The sixth part presents, discusses and concludes based on the results and findings from the case-study. Part seven and eight consist of attachments. The scientific article is the most important of these attachments.

The cost benefit analysis is the most widespread tool for appraisal of infrastructure, and is equally important as a decision-making tool in all four countries in the study. The analyses are influential both in the general planning process and in questions over funding of projects.

A set of premises for the analyses are given by the various authorities, with fundamental impact. These premises are appraisal period, discount rate, cost of public funds and the handling of economic development over time.

These premises are given by the Ministry of Finance in the Norwegian case. The appraisal period is set to 25 years. The discount rate is 4,5 % and is comprised of two elements. The ordinary discount rate is 2 % with an addition of 2,5 % to compensate for the risky nature of infrastructure investment. The cost of public funds is 20 %.

In Sweden, these premises are given by SIKÅ (Statens institut for kommunikationsanalys). The appraisal period is 40 years, the discount rate is 4 % and the cost of public funds is 21 %.

In the Danish case, the Ministry of Transport lay down the premises for the analyses. The appraisal period is 50 years, and the discount rate is 6 %. The cost of public funds is comprised of two factors, giving a total of 37 %. Valuations of posts are adjusted to assumed growth in the per capita gross domestic product throughout the appraisal period.

The Department for Transport supplies the premises for transport appraisal in the UK. The appraisal period is set to 60 years. Discount rate is 3,5 % for the first 30 years of the appraisal period and is then reduced to 3,0 % for the last 30 years. Cost of public funds is 21 % of public spending.

There is a large degree of consensus between the methodologies of all four countries as to which effects of transport measures that can be valued and included in the analyses. There is consistent treatment in valuation of the majority of both cost and

benefits. Monetary values may still differ though as these reflect many factors, including culture and wage-level. The largest differences in valuation are of external effects. In overall analyses, these rarely play a large part however. The value of travel time saved (VTTS) is normally the most important benefit of transport measures in all four countries.

The case-study produces large differences in valuation of both single posts and in the overall results. The study results in negative net present value by using methodology from any of the Scandinavian countries, while British methodology results in a profitable valuation.

The value of travel time saved is the most important benefit in all the analyses. British methodology calculates a benefit 5,5 times higher than the original Norwegian analysis. The first year benefit is however only 42 % higher. The divergence is caused by the premises presented earlier in the form of longer appraisal period, lower discount rate and increasing value of travel time saved.

The external effects only play a marginal role in the case study.

The tendencies from the study is transferable to other transport measures where travel time savings is the most important benefit and main costs appear early in the appraisal period. The distribution of costs and benefit is normal in projects which include new or altered infrastructure.

Methodology in Norway and Sweden is highly consistent with each other. Danish and British methodologies are equally consistent, even though the results from the case study suggests otherwise. The differences in value are however rooted in differences in discount rate. By studying the internal rate of return, the results converge substantially.

The scientific article presents the methodologies, their differences and the consequences based on the theoretic and practical study presented in the report. The article has been submitted to a well respected transport journal.

The report concludes by stating that socio-economic profitability by no means is an absolute measure. The case study proves the statement. As a decision making tool however, the cost benefit analysis' position is unaltered. The cost benefit analysis is not applicable to questions of general profitability.

The report presents work undertaken spring 2009 in a master thesis given by the Department for Production and Quality Engineering at the Norwegian University of Science and Technology.

IV. Innholdsfortegnelse

I. Forord	ii
II. Sammendrag	iii
III. Abstract	v
IV. Innholdsfortegnelse	vii
V. Oversikt over tabeller og figurer	xii
VI. Oppgavetekst	xiv
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven	1
1.2 Mål med oppgaven	1
1.3 Tolkning av oppgaveteksten	2
1.4 Oppgavens struktur og oppbygning	3
2 Metode	5
2.0 Innledning	5
2.1 Generelt om metode	5
2.2 Metodebruk i oppgaven og arbeidsprosess	6
2.3 Arbeidsprosess vitenskapelig artikkel	8
2.3.1 Valg av journal	8
2.3.2 Krav og utfordringer	9
2.3.3 Kvalitetssikring og kontakt med fagmiljø	10
2.4 Oppsummering	10
3 Om samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser	11
3.0 Innledning	11
3.1 Samfunnsøkonomiske analyser	11
3.2 Nyttekostnadsanalysen	12
3.2.1 Forutsetninger og verdsettingsmetoder	12
3.2.2 Oppbygning av analysen	13
3.2.3 Rangeringsmål	14
3.2.4 Vanligvis verdsatte størrelser	15
3.3 Oppsummering	17
4 Relatert forskning	18
4.0 Innledning	18
4.1 EUNET-SASI	18
4.2 HEATCO	18
4.3 Danmarks TransportForskning	19
4.4 Utvikling i Europa	20
4.5 Oppsummering	20
5. Beslutningsprosess og viktige aktører i de ulike landene i undersøkelsen	21

5.1.	Innledning	21
5.2.	Norge	21
5.3.	Sverige	22
5.4.	Danmark	22
5.5.	Storbritannia	23
5.6.	Oppsummering	24
6	<i>Nyttekostnadsmetodikk for jernbanetiltak i Norge</i>	25
6.0	Innledning	25
6.1	Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet	25
6.2	Generelle beregningsforutsetninger	26
6.3	Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere	27
6.3.1	Verdsettingen av spart reisetid	27
6.3.2	Verdsettingen av andre reisetidskomponenter	28
6.3.3	Endring i andre kostnader	29
6.4	Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene	29
6.5	Finansielle konsekvenser for det offentlige	30
6.6	Konsekvenser for samfunnet for øvrig	31
6.6.1	Ulykkeskostnader og ulykkesrisiko	31
6.6.2	Utslipp og forurensning	32
6.6.3	Støy	33
6.7	Behandling av ikke-verdisatte konsekvenser	33
6.8	Oppsummering	34
7.	<i>Sverige – nytte kostnadsmetodikk for jernbaneinfrastruktur</i>	35
7.0	Innledning	35
7.1	Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet	35
7.2	Grunnleggende beregningsforutsetninger	36
7.3	Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere	36
7.3.1	Verdsetting av spart reisetid	36
7.3.2	Verdsetting av andre reisetidskomponenter	37
7.3.3	Endringer i andre forhold	38
7.4	Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene	38
7.5	Finansielle konsekvenser for det offentlige	39
7.6	Konsekvenser for samfunnet for øvrig	40
7.6.1	Ulykkeskostnader og ulykkesrisiko	40
7.6.2	Utslipp og lokal og regional forurensning	41
7.6.3	Utslipp av klimagasser	42
7.6.4	Støy	42
7.7	Behandling av ikke-verdsatte konsekvenser	42
7.8	Oppsummering	43
8.	<i>Danmark – nytte kostnadsmetodikk for jernbaneinfrastruktur</i>	44
8.0	Innledning	44
8.1	Grunnleggende retningslinjer	44

8.2	Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet	44
8.3	Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere	46
8.3.1	Verdsetting av spart reisetid	46
8.3.2	Verdsetting av andre reisetidskomponenter	46
8.3.3	Endringer i andre kostnader	47
8.4	Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene	47
8.5	Finansielle konsekvenser for det offentlige	47
8.6	Konsekvenser for samfunnet for øvrig	48
8.6.1	Endring i antall ulykker og ulykkesrisiko	48
8.6.2	Endring i utslipp av forurensning	48
8.6.3	Endring i utslipp av klimagasser	49
8.6.4	Endring i støynivå	49
8.7	Behandling av ikke-verdsatte konsekvenser	49
8.8	Oppsummering	50
9	<i>Storbritannia – nyttekostnadsmetodikk for jernbaneinfrastruktur</i>	51
9.0	Innledning	51
9.1	Grunnleggende retningslinjer	51
9.2	Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet	52
9.3	Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere	53
9.3.1	Verdsetting av spart reisetid	53
9.3.2	Verdsetting av andre reisetidskomponenter	54
9.3.3	Endringer i andre kostnader	54
9.4	Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene	55
9.5	Finansielle konsekvenser for det offentlige	55
9.6	Konsekvenser for samfunnet for øvrig	56
9.6.1	Endring i antall ulykker og ulykkesrisiko	56
9.6.2	Endring i utslipp av forurensning	57
9.6.3	Endring i klimagassutslipp	58
9.6.4	Støy	58
9.6.5	Andre økonomiske effekter	59
9.7	Behandling av ikke-verdsatte konsekvenser	60
9.8	Oppsummering	61
10	<i>Sammenligning av nytte-kostnadsanalysenes hovedposter</i>	62
10.0	Innledning	62
10.1	Grunnleggende metodikk og parametre	62
10.1.1	Beregningsperiode	63
10.1.2	Diskontering	63
10.1.3	Kostnad av offentlige midler (skattekostnad)	63
10.1.4	Rangeringsmål	64
10.2	Trafikantnytte	65
10.3	Operatørnytte	66
10.4	Finansielle konsekvenser for myndigheter	67
10.5	Eksterne konsekvenser	67
10.5.1	Forurensning	67
10.5.2	Støy	68
10.5.3	Endring ulykkeskostnad	68

10.6	Oppsummering	69
11.	<i>Presentasjon av case-studie</i>	70
11.0	Innledning	70
11.1	Dagens situasjon og utbygningsalternativet	70
11.2	Referansealternativet	71
11.3	Utbygningsalternativet	72
11.4	Nyttekostnadsberegning for utbygningsalternativ I4	72
11.4.1	Trafikantnytte	72
11.4.2	Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatører	73
11.4.3	Finansielle konsekvenser for det offentlige	74
11.4.4	Eksterne effekter	75
11.5	Andre effekter	75
11.6	Konklusjon og oppsummering	76
12	<i>Resultat av nyttekostnadsanalyser</i>	77
12.0.	Innledning	77
12.1.	Trafikanter og transportbrukere	77
12.2	Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatører	78
12.3.	Finansielle konsekvenser for det offentlige	78
12.4.	Effekter for samfunnet for øvrig	79
12.5.	Resultater, rangering og oppsummering	80
12.6	Oppsummering	80
13.	<i>Diskusjon av funn</i>	81
13.0	Innledning	81
13.1	Usikkerhet i analysene	81
13.2	Årsaker til avvik	82
13.3	Diskusjon av resultater og funn	83
13.4	Oppsummering	85
14.	<i>Konklusjoner, måloppnåelse og videre forskning</i>	86
14.0.	Innledning	86
14.1	Konklusjoner	86
14.2	Måloppnåelse	88
14.3	Forslag til videre forskning	88
15	<i>Referanser</i>	89
A1	Artikkel	I
A2	Dokumentasjon mottatt artikkel	XXXV
A3	Artikkel innsendt til Samferdsel	XXXVI
A4	Referat fra møter med fagmiljø	XLI
A4.1	Jernbaneverket:	XLI

A4.2 Statens vegvesen/veidirektoratet	XLIII
A4.3 Transportøkonomisk institutt	XLIV
A4.4 Kungliga Tekniska Högskolan	XLV
A4.5 WSP Group	XLVII
A4.6 Banverket	XLVIII
<i>A5 Forstudierapport</i>	<i>L</i>
<i>A6 Framdrift</i>	<i>LXIV</i>

V. Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 1 Kvalitative og kvantitative metoder.....	6
Tabell 2 Innhold i ulike arbeidsfaser	7
Tabell 3 Ulike former for samfunnsøkonomiske analyser.....	12
Tabell 4 Rangeringsmål til bruk i nyttekostnadsanalyser.....	15
Tabell 5 Effekter av tiltak for trafikanter og transportbrukere	15
Tabell 6 Effekter av tiltak for operatører av person- eller godstransport	16
Tabell 7 Finansielle konsekvenser for det offentlige.....	16
Tabell 8 Effekter av tiltak for samfunnet for øvrig.....	17
Tabell 9 Beregningsforutsetninger (Norge).....	27
Tabell 10 Henscher-ligningen med forklaringer (Norge)	27
Tabell 11 Verdi av spart reisetid (Norge)	28
Tabell 12 Vektfaktorer for ulike reisetidskomponenter (Norge)	28
Tabell 13 Endring i inntekter persontransport på jernbane (Norge).....	30
Tabell 14 Reduksjon i offentlige avgifter (Norge)	31
Tabell 15 Verdien av statistisk liv (Norge).....	31
Tabell 16 Reduksjon i ulykkeskostnader (Norge)	32
Tabell 17 Kostnad per kilogram utslipp (Norge).....	32
Tabell 18 Verdi redusert støy ved overføring av trafikk til jernbane (Norge).....	33
Tabell 19 Verdi jernbanestøy per togkilometer (Norge).....	33
Tabell 20 Generelle beregningsforutsetninger (Sverige).....	36
Tabell 21 Verdien av spart reisetid (Sverige)	37
Tabell 22 Verdi andre reisetidselementer (Sverige)	38
Tabell 23 Marginalkostnader togproduksjon (Sverige)	38
Tabell 24 Administrative kostnader og overheadkostnader (Sverige).....	39
Tabell 25 Baneavgifter for operatører av skinnegående transport (Sverige)	39
Tabell 26 Verdien av statistisk liv (Sverige).....	40
Tabell 27 Verdi regionale effekter pr kg utslipp (Sverige).....	41
Tabell 28 Verdi lokale effekter pr eksponeringsenhet (Sverige)	41
Tabell 29 Eksempler på verdsetting pr kilo lokale utslipp (Sverige).....	41
Tabell 30 Verdi utslipp klimagasser (Sverige)	42
Tabell 31 Grunnleggende retningslinjer (Danmark).....	44
Tabell 32 Presentasjon av resultater av nyttekostnadsanalyser (Danmark).....	45
Tabell 33 Presentasjon av konsekvenser for det offentlige (Danmark)	45
Tabell 34 Verdsetting spart reisetid (Danmark).....	46
Tabell 35 Verdsetting andre reisetidskomponenter (Danmark).....	47
Tabell 36 Verdien av statistisk liv (Danmark).....	48
Tabell 37 Emisjonskostnader (Danmark)	49
Tabell 38 Pris per kg CO2-ekvivalent utslipp (Danmark)	49
Tabell 39 Nøkkelparametere Britisk metodikk (Storbritannia)	52
Tabell 40 Verdier forretningsreisende/reiser i arbeidstiden(Storbritannia)	53
Tabell 41 Tidsverdier for arbeidspendlere og andre reisende (Storbritannia)	53
Tabell 42 Fordeling av reisemål over døgnet (Storbritannia)	54
Tabell 43 Vekting andre reisetidselementer (Storbritannia).....	54
Tabell 44 Endring i inntekter for det offentlige (Storbritannia)	55
Tabell 45 Endring i diesellavgift for jernbanen (Storbritannia).....	56
Tabell 46 Definisjoner på alvorlighetsgrader ved ulykker (Storbritannia).....	56
Tabell 47 Kostnadskomponenter VSL (Storbritannia)	57
Tabell 48 Betalingsvillighet per ekstra leveår (Storbritannia).....	58

Tabell 49 Oversikt over andel plagede (Storbritannia).....	59
Tabell 50 Ikke-prissatte effekter av infrastrukturtiltak (Storbritannia).....	60
Tabell 51 Grunnleggende beregningsforutsetninger.....	62
Tabell 52 Verdien av innspart reisetid.....	65
Tabell 53 Verdsetting utslipp av lokal og global forurensning.....	68
Tabell 54 Verdien av statistisk liv (VSL).....	69
Tabell 55 Trafikantnytte 2025 (Oslo S - Ski).....	73
Tabell 56 Bedriftsøkonomiske konsekvenser (Oslo S - Ski).....	74
Tabell 57 Fordeling av investeringskostnader (Oslo S - Ski).....	74
Tabell 58 Finansielle konsekvenser for det offentlige (Oslo S - Ski).....	75
Tabell 59 Eksterne effekter (Oslo S - Ski).....	75
Tabell 60 Trafikantnytte (Sammenligning).....	77
Tabell 61 Bedriftsøkonomiske konsekvenser operatører (Sammenligning).....	78
Tabell 62 Finansielle konsekvenser for det offentlige (Sammenligning).....	78
Tabell 63 Eksterne konsekvenser (Sammenligning).....	79
Tabell 64 Resultater og rangeringsmål (Sammenligning).....	80
Figur 1 Oppbygning av rapport.....	4
Figur 2 Oppbygning vedlegg.....	4
Figur 3 Arbeidsprosess.....	6
Figur 4 Illustrasjon betalingsvilje for endret reisetid (Samstad 2008).....	13
Figur 5 Inndeling av samfunnet.....	26

MASTEROPPGAVE
Våren 2009
stud. techn. Andreas Økland

**SAMFUNNSØKONOMI I JERNBANE – EN TEORETISK OG PRAKTISK
SAMMENLIGNING MELLOM FLERE LAND**

**(Social economics in railways – A theoretical and practical comparison between
selected countries)**

NSB utvikler alternative forslag til rutetilbud med en planhorisont på 5 – 10 år. Et kriterium som i begrenset grad inngår i dagens interne evaluering er samfunnsøkonomi og samfunnsmessige konsekvenser. NSB har interesse av å vurdere de prinsipper som brukes ved evaluering av jernbaneinvesteringer i Norge, og sammenligne dem med øvrige land.

I oppgaven skal kandidaten mer spesifikt:

1. Sammenligne norsk metode for samfunnsøkonomisk nytte-/kostnadsanalyse innenfor jernbanesektoren/samferdselssektoren med flere andre aktuelle land.
2. Arbeide videre med den samfunnsøkonomiske nytte-/kostnadsanalysen av et jernbane-prosjekt som er utført i prosjektoppgaven basert på norske og utenlandske metoder. Resultatene skal også drøftes og kvalitetssikres med norske kompetansemiljø innenfor jernbaneinvesteringer.
3. Etablere kontakt med minst et kompetansemiljø innenfor samfunnsøkonomisk analyse av jernbaneinvesteringer i minst et av de land som er brukt som sammenligningsgrunnlag for det norske prosjektet. Hensikten med kontakten er å drøfte og kvalitetssikre resultatene.
4. Sammenstille resultatene fra prosjektoppgaven og videre arbeid i masteroppgaven som en vitenskapelig artikkel, som skal formateres etter kravene til den aktuelle journalen, og sendes inn til journalen.

5. Oppsummere metode og bakgrunnsmateriale til artikkelen til en masteroppgave, med artikkelen som vedlegg til, men likevel hovedleveranse i, masteroppgaven.

Oppgaveløsningen skal basere seg på eventuelle standarder og praktiske retningslinjer som foreligger og anbefales. Dette skal skje i nært samarbeid med veiledere og fagansvarlig. For øvrig skal det være et aktivt samspill med veiledere.

Innen tre uker etter at oppgaveteksten er utlevert, skal det leveres en forstudierapport som skal inneholde følgende:

- En analyse av oppgavens problemstillinger.
- En beskrivelse av de arbeidsoppgaver som skal gjennomføres for løsning av oppgaven. Denne beskrivelsen skal munne ut i en klar definisjon av arbeidsoppgavenes innhold og omfang.
- En tidsplan for fremdriften av prosjektet. Planen skal utformes som et Gantt-skjema med angivelse av de enkelte arbeidsoppgavenes terminer, samt med angivelse av milepæler i arbeidet.

Forstudierapporten er en del av oppgavebesvarelsen og skal innarbeides i denne. Det samme skal senere fremdrifts- og avviksrappporter. Ved bedømmelsen av arbeidet legges det vekt på at gjennomføringen er godt dokumentert.

Besvarelsen redigeres mest mulig som en forskningsrapport med et sammendrag både på norsk og engelsk, konklusjon, litteraturliste, innholdsfortegnelse etc. Ved utarbeidelsen av teksten skal kandidaten legge vekt på å gjøre teksten oversiktlig og velskrevet. Med henblikk på lesning av besvarelsen er det viktig at de nødvendige henvisninger for korresponderende steder i tekst, tabeller og figurer anføres på begge steder. Ved bedømmelsen legges det stor vekt på at resultatene er grundig bearbeidet, at de oppstilles tabellarisk og/eller grafisk på en oversiktlig måte og diskuteres utførlig.

Materiell som er utviklet i forbindelse med oppgaven, så som programvare eller fysisk utstyr er en del av besvarelsen. Dokumentasjon for korrekt bruk av dette skal så langt som mulig også vedlegges besvarelsen

Kandidaten skal rette seg etter arbeidsreglementet ved bedriften samt etter eventuelle andre pålegg fra bedriftsledelsen. Det tillates ikke at kandidaten griper inn i betjeningen av produksjonsmaskineriet, idet alle ordrer skal formidles på vanlig måte gjennom fabrikkens bedriftsledelse.

Eventuelle reiseutgifter, kopierings- og telefonutgifter må bære av studenten selv med mindre andre avtaler foreligger.

Hvis kandidaten under arbeidet med oppgaven støter på vanskeligheter, som ikke var forutsett ved oppgavens utforming og som eventuelt vil kunne kreve endringer i eller utelatelse av enkelte spørsmål fra oppgaven, skal dette straks tas opp med instituttet.

Innleveringsfrist: 8. juni 2009

Besvarelsen skal innleveres i 1 elektronisk eksemplar og 2 eksemplar (innbundet).

Ansvarlig faglærer/veileder ved NTNU:

Førsteamanuensis Tom Fagerhaug

E-post: tom.fagerhaug@ntnu.no

Telefon: 73 59 71 24

Mobiltelefon: 909 86 854

Veileder ved NSB AS:

Jo Inge Kaastad

E.post: Jo.Inge.Kaastad@nsb.no

Mobiltelefon: 481 29 812

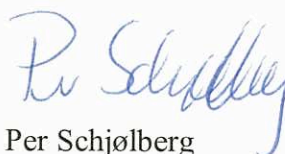
Veileder ved SINTEF Teknologi og samfunn:

Nils Olsson

E-post: nils.olsson@sintef.no

Mobiltelefon: 977 13 628

**INSTITUTT FOR PRODUKSJONS-
OG KVALITETSTEKNIKK**



Per Schjølberg

førsteamanuensis/instituttleder



Tom Fagerhaug

faglærer

1. Innledning

1.1 *Bakgrunn for oppgaven*

Nyttekostnadsanalyser er i dag det mest utbredte verktøyet for beslutningsstøtte i forbindelse med infrastrukturinvesteringer i Europa. Analysene gir et tilsynelatende objektivt og klart svar på om investeringer er lønnsomme eller ikke. I arbeidsprosessen med å utføre analysene fattes imidlertid en lang rekke antakelser og det tas en rekke forbehold som påvirker utfallene av analysene uten at de tydeliggjøres eller forklares for beslutningstakerne.

I Norge har det til tider foregått en opphetet debatt omkring utbygging av et høyhastighetsnettverk for jernbane. En storsatsning på bane settes gjerne opp imot større satsning på å oppgradere veiene. Utredninger gjennomført av utenlandske konsultantselskaper har vist positiv netto nåverdi for et høyhastighetsnett (VWI 2006, Deutsche Bahn International 2009), samtidig som gjennomgang med tradisjonell norsk metode har gitt negativ netto nåverdi (Ibenholt 2008). Forskjellene har åpnet for spørsmål om hvor stor innflytelse forskjeller i beregningsmetodikk har på resultatene, og hvilke metodiske forskjeller som har størst innflytelse.

I regi av EU har det blitt gjennomført betydelig arbeid for å synkronisere nyttekostnadsmetodikk mellom medlemslandene. Arbeidet har fokusert på Europa som et felles marked avhengig av en felles infrastruktur. Utarbeidelsen av et trans-europeisk nettverk for transport har møtt på betydelige hindringer i form av at ulike deler av nettverket har varierende lønnsomhet i ulike medlemsland. Nettverket har ikke oppnådd å bli prioritert på grunn av tilsynelatende lav lønnsomhet. En av hovedårsakene er forskjeller i beregningsmetodikk.

NSB tok kontakt med NTNU våren 2008 med ønske om at det ble gjennomført et arbeid som forsøkte å klarlegge effektene av beregningsmetodikken som benyttes i Norge. Ønsket var spesielt å finne ut om beregningsmetodikk var en av årsakene til større investering i jernbane i andre europeiske land.

1.2 *Mål med oppgaven*

Arbeidet med prosjektoppgaven viste at det finnes betydelig interesse for studier av den samfunnsøkonomiske metodikken som benyttes innen samferdsel. Et åpenbart mål med masteroppgaven er derfor å nå ut til enda flere enn hva tilfellet var med prosjektoppgaven. Hovedsakelig vil dette oppnås gjennom å publisere en vitenskapelig artikkel. I tillegg må selve oppgaven være fullstendig for å bygge opp under artikkelen og gi dypere innsikt enn artikkelen alene. Oppsummert blir målene følgende:

1. Presentere likheter og forskjeller mellom norsk og utenlandsk metodikk for bruk av nytte-/kostnadsanalyser for samferdselstiltak.
2. Presentere konsekvenser av forskjellene innen metodikk for praktisk tilfelle.
3. Sørge for at alle analyser er kvalitetssikret innen rett fagmiljø.

4. Publisere artikkel som sammenfatter funnene fra arbeidet med prosjekt og masteroppgave.

1.3 Tolkning av oppgaveteksten

Tittelen på masteroppgaven, "Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land", er en utvidelse av tittelen på prosjektoppgaven gjennomført høsten 2008 "samfunnsøkonomi i jernbane". Utvidelsen av tittelen viser hvordan masteroppgaven i seg selv også er tenkt som en utvidelse av arbeidet som allerede er gjennomført. En teoretisk og praktisk sammenligning peker til ønsket om både å studere de teoretiske forskjellene mellom landenes metodikk, i tillegg til å studere praktisk gjennomførelse og konsekvenser.

Med "*flere land*" åpner oppgaveteksten for en avveining mellom å gjennomføre detaljerte studier av noen land, eller en mer generell sammenligning av flere. I oppgaven har valget blitt å gjennomføre et detaljert arbeid i form av presentasjon og gjennomgang av metodikk for i alt fire land. Norge, Sverige, Danmark og Storbritannia. I tillegg trekkes utviklingen i EU inn. Utbyggingen av et europeisk høyhastighetsnett har bidratt til at jernbaneinfrastruktur ses på som mer enn bare nasjonalstatenes ansvar. EU krever styring og synkronisering utover det de enkelte medlemsstatene har stått for i fortiden.

I det første av oppgavetekstens fem punkter kommer det samme ønsket om sammenligning frem. Teksten legger ikke føringer i forhold til hvor detaljert sammenligningen skal være. I rapporten er presentasjonen av de ulike landenes metodikk forsøkt gjort så fullstendig at enkle nyttekostnadsanalyser kan gjennomføres. I tillegg vises det til bakgrunnsinformasjon for å gjennomføre detaljerte analyser. Sammenligningen gjennomgår postene i analysen punkt for punkt. I tillegg presenteres nyttekostnadsanalysenes rolle i beslutningsprosessen for transporttiltak for de ulike landene. Ved å skrive "jernbanesektoren/samferdselssektoren" åpnes det også for å sammenligne med andre former for samferdsel. Metodikken som presenteres gjelder også for veiltak. Det er imidlertid ikke lagt vekt på å presentere alle enhetsparametere som er nødvendige for å gjennomføre tiltak på vei.

Opgavetekstens andre punkt handler om å "arbeide videre med den samfunnsøkonomiske nytte/kostnadsanalysen som allerede er gjennomført". Teksten innebærer en gjennomgang og kvalitetssikring av arbeid som er gjennomført tidligere. I tillegg inkluderer punktet å utvide analysene om nødvendig, i tillegg til å inkludere flere land.

Punktet krever også at det etableres en kontakt med fagmiljø i Norge. Neste punkt krever at det også etableres kontakt med et utenlandsk fagmiljø i et av de aktuelle landene. Kontaktene skal benyttes for å kvalitetssikre analysene som er gjennomført.

Kvalitetssikringen er helt grunnleggende for å lykkes i neste punkt som handler om å fremstille resultatene av arbeidet i form av en vitenskapelig artikkel. Veilederne spiller en sentral rolle i forhold til å finne ut hvilke journaler som er aktuelle for publisering og hvilke krav og retningslinjer som gjelder, i tillegg til å fungere som kvalitetssikring. Veilederteamet har gjennom arbeidsprosessen hatt stor innflytelse over arbeidet som er gjennomført.

Det femte og siste punktet i oppgaveteksten vektlegger fokuset på masteroppgaven som en helhet. Arbeidet med artikkelen skal ikke overskygge arbeidet med resten av masteroppgaven, som fortsatt skal utformes på vanlig måte.

1.4 Oppgavens struktur og oppbygning

Rapporten er delt inn i seks forskjellige deler. I tillegg kommer to deler i form av vedlegg. De åtte delene består av i alt 15 kapitler og fire vedlegg, og utgjør til sammen dokumentasjon på arbeidsprosess og arbeid som har vært utført gjennom semesteret. Figur 1 og Figur 2 illustrerer oppbygningen av oppgaven.

Oppgavens første del utgjør en innledning til oppgaven, og presenterer formaliteter som forord, innholdsfortegnelse og oversikt over tabeller og figurer. Oppgavetekst og tolkning legges fram og oppgavens struktur tydeliggjøres. I tillegg presenteres et sammendrag av oppgaven.

Del 2 av rapporten fokuserer på metode og består av to kapitler. Kapittel 2 fokuserer på metode generelt for så å presentere arbeidsprosess og metodebruk i arbeidet med oppgaven. Kapittel 3 fokuserer på arbeidsprosess i forbindelse med den vitenskapelige artikkelen.

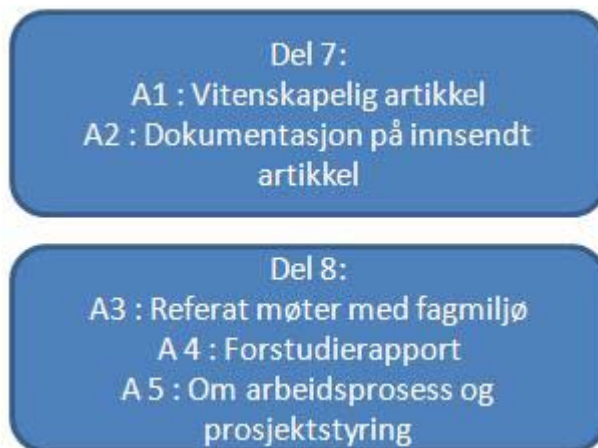
Den tredje delen av rapporten presenterer grunnleggende bakgrunnsinformasjon og presentere oppgavens kontekst. Formålet er å gi større utbytte av de etterfølgende kapitlene og større forståelse for oppgavens hensikt. Del 3 består av tre kapitler. Kapittel 4 presenterer kort samfunnsøkonomiske analyser generelt, hva de er og hvorfor de spiller en viktig rolle som beslutningsstøtte. Kapittel 5 legger fram relatert forskning og utvikling i Europa. Kapitlet utdyper endringene som allerede har funnet sted og antyder veien videre. Kapittel 6 fokuserer på nyttekostnadsanalysenes rolle innenfor beslutninger knyttet til infrastruktur for transport i de fire landene i studien.

I rapportens fjerde del starter sammenligningen av nyttekostnadsmetodikken som benyttes i Norge, Sverige, Danmark og Storbritannia. Hvert lands metodikk legges først frem hver for seg i kapitlene 7 – 10. I kapittel 11 sammenlignes den generelle metodikken punkt for punkt.

Rapportens femte del flytter fokus over på praktisk sammenligning og konsekvenser av forskjeller i beregningsmetodikk. Kapittel 12 presenterer case-strekningen Oslo S – Ski og den samfunnsøkonomiske analysen som er gjennomført i forbindelse med utredningen av strekningen. Kapittel 13 presenterer gjennomføringen av nyttekostnadsanalyser med svensk, dansk og britisk metodikk, og resultatene ved å bruke forskjellig metodikk.

To kapitler utgjør del 6 av rapporten. I kapittel 14 diskuteres resultatene av analysen og funnene som er gjort av forskjeller i beregningsmetodikk. Konklusjoner, måloppnåelse og anbefalinger til videre forskning legges fram i kapittel 15.

Vedleggene utgjør en integrert del av oppgaven og består av to deler. Del 7 inneholder den vitenskapelige artikkelen innsendt til Transport Policy, og dokumentasjon på innsendelsen. Del 8 dokumenterer arbeidsprosess og kontakt med fagmiljø i Norge og utlandet.

**Figur 1 Oppbygning av rapport****Figur 2 Oppbygning vedlegg**

2 Metode

2.0 Innledning

Kapittelet presenterer først generell informasjon om bruk av ulike typer metoder, og definerer begreper som benyttes for å beskrive metodebruk. Videre legger kapittelet fram en framstilling av arbeidsprosessen med oppgaven, og presenterer de generelle metodene som er benyttet.

2.1 Generelt om metode

Å gjennomføre masteroppgaven krever at det først bygges opp kunnskap og innsikt i oppgavens temaer. Deretter må denne kunnskapen anvendes for å besvare problemstillingene i oppgaveteksten. Gjennomføringen stiller krav til metodene som benyttes. Med "metoder" menes "fremgangsmåter for å hente inn, bygge opp og analysere et datamateriale" (Holter og Kalleberg 1996). Det finnes myriader av måter å innhente og bygge opp informasjon og gjennomføre analyser. Vanligvis skiller en mellom kvalitative og kvantitative tilnærminger. Ofte vil en imidlertid møte metoder som kombinerer elementer og er vanskelige å karakterisere som enten den ene eller den andre.

Kvalitative metoder

Kvalitativ tilnærming er preget av et mål om å skape en dyp forståelse for en problemstilling. En kvalitativ tilnærming er utforskende og går stegvis dypere og dypere inn i området som utforskes. Det er forskerens tolkning av informasjonen som står i forgrunnen, uttrykt gjennom forståelse av motiver, meningsrammer og sammenhenger.

Kvantitative metoder

Innen kvantitative metoder skal det ikke forekomme noen form for påvirkning mellom forsker og materiale. Metodene karakteriseres av avstand og formalitet. Forskeren har full kontroll på problemstillingen, men kan ikke gjøre endringer i samme grad underveis som ved kvalitative undersøkelser. Ved bruk av kvantitative metoder omformes informasjon til tall og mengdestørrelser.

Kombinerende metoder

En kan ikke generelt slå fast at en metode er overlegen den andre. Ofte vil en være avhengig av å kombinere elementer av kvalitativ og kvantitativ art for å gjennomføre en analyse. Eksempler på kombinasjoner av de to kan være som i Holme, Solvang og Krohn (1996):

- Kvalitative undersøkelser som forberedelse til kvantitativ analyse
- Kvalitative undersøkelser som oppfølging av kvantitative analyser
- Parallell utnytting av kvalitative og kvantitative tilnærminger under både datainnsamling og analyse.
- Innsamling av kvalitative data som kvantifiseres under analysen.

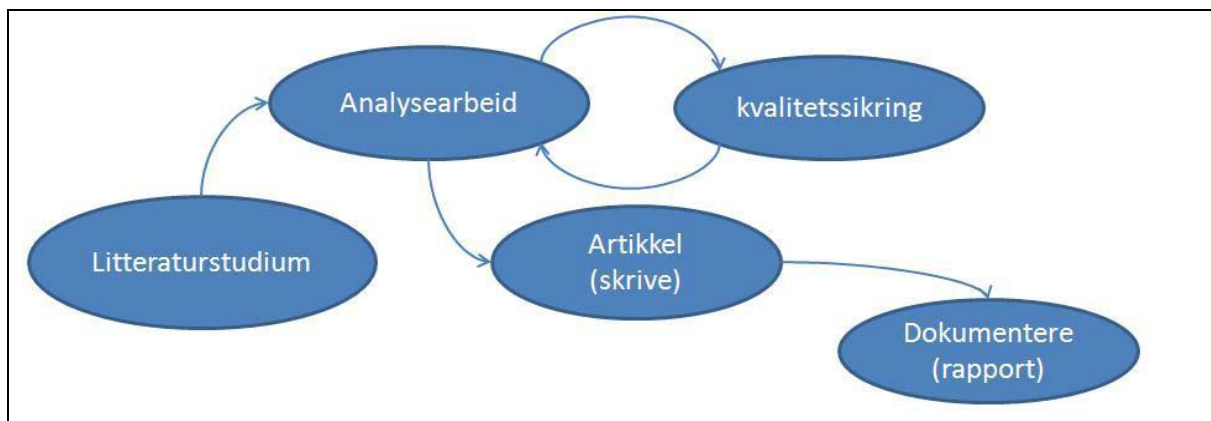
Egenskaper ved tilnærmingene kan presenteres som i Tabell 1:

	Kvalitativ	Kvantitativ
Generelt	• Fortolkninger • Problemstilling kan endres og utvikles i løpet av datainnsamlingen • Går i dybden (mange opplysninger) med få informanter • Direkte kontakt med informantene • Observasjon, tekstanalyse og intervju	• Årsak/virkning • Problemstilling ferdig utformet før datainnsamlingen • Går i bredden (få variabler) med mange informanter • Avstand til informantene • Statistikk
Forskningslogikk	• Fortolkende subjekt-subjekt forhold • Forsker er ute i felt og kan påvirkes av informant og vica versa • Søker å forstå det spesifikke i en helhet.	• Subjekt-objekt forhold • Generalisering fra enhet til univers • Positivism og objektivitet • Lav grad av påvirkning mellom forsker og informanter
Begrep for datakvalitet	• Troverdighet • Bekreftbarhet • Overførbarhet	• Reliabilitet • Validitet • Generalisering

Tabell 1 Sentrale kjennetegn på forholdet mellom kvalitative og kvantitative metoder (Lilledahl og Hegnes 2000)

2.2 Metodebruk i oppgaven og arbeidsprosess

Arbeidet med oppgaven har bestått av fem hovedfaser, som hver har inneholdt sine underpunkter. De fem fasene består av litteraturstudium, analysearbeid, arbeid med den vitenskapelige artikkelen (nærmere presentert i kap.2.3), kvalitetssikring og dokumentasjonsarbeid (rapport).



Figur 3 Arbeidsprosess

Litteraturstudium:	Retningslinjer og bakgrunnsmateriale nyttekostnadsmetodikk
	Utredninger for infrastrukturtiltak
	Relevant forskning (rapporter etc)
	Vitenskapelige artikler
	Valg av journal
Analysearbeid	Studere gjennomførte analyser
	Gjennomføre nye analyser
Artikkel	Skrive egen vitenskapelig artikkel
Kvalitetssikring	Løpende kontakt med veilederteam
	Opprett kontakt med fagmiljø
	Korrespondanse med fagmiljø i Norge og i utlandet
	Møter med fagmiljø i Norge
	Møter med fagmiljø i utlandet
Dokumentere	Skrive på rapport

Tabell 2 Innhold i ulike arbeidsfaser

Arbeidsprosessen er illustrert i Figur 3 og forklaring til innholdet i de ulike fasene i arbeidet er gitt i Tabell 2.

Litteraturen som ble studert var i første omgang retningslinjer for nyttekostnadsanalyser fra ulike land, og grunnlagsmaterialet disse retningslinjene var basert på. I litteraturstudien ble også praktiske eksempler på nyttekostnadsanalyser studert for ulike utredninger.

For å lykkes i arbeidet med en vitenskapelig artikkel var god kjennskap til annen relevant forskning innen området grunnleggende. Arbeidet innebar å sette seg inn i vitenskapelige artikler utarbeidet innen relevante forskningsprogram og studere bakgrunnsmaterialet i form av underrapporter fra forskningsprogrammene.

For å kunne gjøre et valg av ønsket journal for publisering, var det nødvendig å sette seg inn i de ulike alternative transportforskningsjournalene som finnes på markedet. Arbeidet innebar både å studere journalenes erklærte mål og hensikter og å studere eksempler på artikler som allerede var publisert. Arbeidet bidro også til å finne relevant informasjon til det videre arbeidet og til å gjøre krav til skrivestil og formaliteter kjent.

Arbeidet i fasen hadde en kvalitativ tilnærming, ettersom målet var å oppnå en grunnleggende forståelse for beregningsmetodikk i de ulike landene, og en forståelse for hvordan en arbeidet når en produserer vitenskapelige artikler.

Arbeidet med å gjennomføre de samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalysene la grunnlaget for det videre arbeidet. Arbeidet gikk ut på å gjennomføre nye analyser med utenlandsk beregningsmetodikk og parametre. I arbeidet ble det avdekket enkelte mangler ved litteraturstudiet, som dermed måtte tas opp igjen for at analysene kunne sluttføres. Etter at analyser var utarbeidet og kontakt med utenlandsk fagmiljø ble opprettet, ble det avdekket behov for vesentlige endringer i den svenske analysen. Analysen ble deretter oppdatert etter gjeldende svenske standarder.

Arbeidet i fasen var av klar kvantitativ art. Målet med analysene var å illustrere omfanget av de metodiske forskjellene mellom landene ved bruk av en case-studie.

Arbeidet med å skrive den vitenskapelige artikkelen foregikk delvis parallelt med at analysene ble slutført og at kvalitetssikringen pågikk. Artikkelen bestod av en generell del som presenterte den grunnleggende metodikken fra hvert land, og denne kunne slutføres før de faktiske resultatene av analysen var tilgjengelige. Arbeidsprosessen for den vitenskapelige artikkelen er dokumentert i kapittel 3.

Arbeidet med den vitenskapelige artikkelen omfavnet både kvalitative og kvantitative aspekter. Artikkelen hadde som formål å spre både forståelse for de forskjellene som fantes i beregningsmetodikk (kvalitativt) og illustrere konsekvensene gjennom bruk av case-studien (kvantitativt).

Kvalitetssikringen av arbeidet stod svært sentralt ettersom resultatene ville bli publisert internasjonalt. Kvalitetssikringen av arbeidet bestod av nær kontakt med veileder-teamet gjennom hele arbeidsperioden. Kontakten sikret kvalitet i arbeidsprosess og endelig materiale. Kvalitetssikring av analysene og resultatene ble også sikret gjennom kontakter med norsk og internasjonalt fagmiljø. Kontakten tok form av løpende korrespondanse for å avklare detaljspørsmål som dukket opp underveis, og møter i Oslo, Stockholm og Borlänge for å kvalitetssikre resultatene og metodikken benyttet i analysen.

Veilederteamets kvalitetssikring omhandlet mest kvalitative aspekter ved arbeidet, som generell arbeidsprosess og presentasjon av analyser og funn. Kvalitetssikringen gjennom norsk og utenlandsk fagmiljø omhandlet i langt større grad kvalitative aspekter, selv om det også i møtene ble diskutert grunnleggende og underliggende forhold av mer kvalitativ art.

Arbeidets avsluttende fase bestod i å dokumentere det gjennomførte arbeidet i form av en rapport. Rapporten tydeliggjør både det faglige arbeidet som er gjennomført i perioden og arbeidsprosessen underveis. Arbeidet med rapporten er av både kvalitativ og kvantitativ art, ettersom det skal dokumentere faktisk gjennomført arbeid og arbeidsprosess(kvantitativt) og presenterer grunnlaget for analysene og metodikken som er benyttet.

2.3 *Arbeidsprosess vitenskapelig artikkel*

2.3.1 Valg av journal

Valget av journal falt tidlig i prosessen, da det tidlig ble klart at "Transport Policy" stod fram som best egnet. Det er "World Conference on Transport Research Society" som står bak journalen, som gis ut seks ganger i året.

Nærmest blant de andre journalene som var aktuelle finnes "Transportation Research", hvor "Part A – Policy and Practice" og "Part B - Methodology" (delene utgis hver for seg 10 ganger i året) hadde profiler som var nærmest masteroppgavens tema.

Andre transportjournaler som ble vurdert som mindre aktuelle er "Journal of Transportation Engineering", som utgis månedlig av American Society of Civil

Engineers", "World Transport Policy and Practice", som utgis fire ganger årlig av "The New Mobility Agenda" og "Journal of Transport Economics and Policy", som gis ut tre ganger årlig ved universitetet i Bath.

Valget falt på Transport Policy ettersom majoriteten av artiklene som ble brukt i arbeidet med de samfunnsøkonomiske analysene og arbeidet med prosjektoppgaven var hentet herfra. Journalen erklærer:

"Transport Policy is an international journal aimed at bridging the gap between theory and practice in transport. Its subject areas reflect the concerns of policymakers in government, industry, voluntary organisations and the public at large, providing independent, original and rigorous analysis to understand how policy decisions have been taken, monitor their effects, and suggest how they may be improve"

"It is intended to give special priority to understanding the nature and influences affecting policy change, including technical, attitudinal, institutional, structural and political constraints. Detailed local and sectoral case studies will be recorded, with an emphasis on policy and management implications."

Det er spesielt målet om å binde teoretisk og praktisk miljø sammen og det å bringe forståelse for hvordan beslutninger innen transportpolitikk fattes som gjør journalen velegnet som publiseringskanal. Journalen påpeker dessuten at case-studier er aktuelle.

2.3.2 Krav og utfordringer

Transport Policy stiller en rekke formelle krav til forfattere som ønsker publisering av sine artikler. Artiklene skal ha en lengde på mellom 4000 og 6000 ord, i tillegg stilles krav til oppbygning av artikkelen, kildeføring og tekstformat.

Av kravene er tilstrekkelig bruk av relevante kilder den mest tidkrevende. Ingen påstander kan presenteres uten å bygge på referanser til tidligere publisert arbeid, så lenge de ikke bygger direkte på beregningene som presenteres i artikkelen.

Språket i vitenskapelige journaler må være presist og entydig formulert og misforståelser må unngås for enhver pris. Publikum har i stor grad et profesjonelt forhold til publikasjonen, enten gjennom arbeid (i forskning, departement, trafikketater m.m.) eller studier, og en kan derfor som forfatter gå ut ifra at de kjenner til grunnleggende prinsipper for det en skriver om.

Den ferdige artikkelen leveres inn elektronisk. Sammen med artikkelen følger et sammendrag, et sett med nøkkelord og et "cover letter". Artikkelen må først oppnå en godkjenning for å sendes ut til "peer review", hvor den skal bedømmes av andre som arbeider innen samme forskningsområde for å kvalitetssikre arbeidet. Dersom den aksepteres i begge rundene vil artikkelens status settes til "in press", og trykkes i neste utgave.

Den innsendte artikkelen og dokumentasjon på mottatt artikkel finnes i vedlegg A1 og A2.

2.3.3 Kvalitetssikring og kontakt med fagmiljø

For å kvalitetssikre arbeidet som er gjort og verdiene som presenteres i analysen, har det blitt opprettet kontakt med fagmiljø i Norge og utlandet.

I Norge har det vært kontakt med NSB AS gjennom hele arbeidet. Det var NSB som etterspurte en sammenligning mellom nyttekostnadsmetodikk i Norge og utlandet, og som på den måten startet arbeidet. Fagmiljøet i Norge er ellers involvert gjennom kontakt og møter med Jernbaneverket og Statens vegvesen (se appendix A3.1 og A3.2) og gjennom møte i Transportøkonomisk institutt (se appendix A3.3) for å kvalitetssikre metoder og analyser.

Gjennom korrespondanse per e-post og telefon er også Det Norske Veritas, Møreforskning Molde AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS involvert i oppgaven. De tre er ansvarlige for utredningen av den studerte eksempelstrækningen Oslo S – Ski.

Innenfor svensk fagmiljø har det blitt gjennomført møter med representanter fra KTH, Banverket og WPS Group. Ved KTH ble det gjennomført et møte i Stockholm for å diskutere styrker og svakheter ved svensk metodikk og utviklingstrender videre (se appendix A3.4). WPS Group er et uavhengig konsultentselskap som har blitt hyppig benyttet av Banverket og SIKa til å utrede infrastrukturtiltak. Det ble gjennomført møter i Borlänge med WPS Group og senere med Banverket for å kvalitetssikre metoder, framgangsmåter og resultater i oppgaven (Se appendix A3.5 og A3.6).

Det har også vært korrespondanse per e-post med representanter fra Vägverket og fra Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Kontakt med fagmiljø i Storbritannia har vært per e-post.

2.4 Oppsummering

Kapittelet har presentert metodebruk i oppgaven og forklart arbeidsprosessen gjennom semesteret. Arbeidet med den vitenskapelige artikkelen har lagt beslag på mesteparten av tiden, gjennom behov for utvidet litteraturstudium i tillegg til selve skriveperioden.

Kvalitetssikring av arbeidet har tatt form av en lang rekke møter med veilederne ved instituttet, i tillegg til møter med fagmiljø i Norge og utlandet.

3 Om samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser

3.0 Innledning

Kapittelet gir en kort innføring og forklaring av samfunnsøkonomiske analyser generelt og nyttekostnadsanalyser spesielt.

Kapittelet tar sikte på å gi en forståelse av hvorfor analysene er nødvendige som beslutningsunderlag, og forklarer hvordan nyttekostnadsanalysen er bygget opp med referansealternativ, utbygningsalternativ og rangeringsmål. Forskjellige verdsettelsesmetoder blir beskrevet og typiske poster i nyttekostnadsanalysen presenteres i en tabell til slutt i kapittelet.

3.1 Samfunnsøkonomiske analyser

Samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser er en av flere former for samfunnsøkonomisk analyser. De samfunnsøkonomiske analysene brukes som beslutningsstøtte når samfunnet skal fatte beslutninger knyttet til investering og bruk av ressurser.

Finansdepartementets "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" sier:

"samfunnsøkonomiske analyser skal være en viktig del av beslutningsgrunnlaget for offentlige tiltak og reformer. Det er et mål å forbedre kvaliteten på dette beslutningsgrunnlaget, herunder i større grad enn tidligere å utføre samfunnsøkonomiske analyser før beslutningene fattes "
(Finansdepartementet 2005)

Behovet for samfunnsøkonomiske analyser oppstår fordi privat virksomhet, som opererer med bedriftsøkonomiske mål, ikke effektivt vil kunne bygge ut alle sidene ved et samfunn som er nødvendig for å operere effektivt (Bristow og Nellthorp 1998). Hovedårsaken er gratispassasjer-problemet; for at privat virksomhet skal operere med profitt må en kunne stenge ute de som ikke er villige til å betale for bruken av godet som tilbys. På mange områder av samfunnet er det uaktuelt å stenge innbyggerne ute, som for eksempel helsevesen og skole. For andre områder er det også praktiske grunner til at en ikke kan stenge noen ute, som tilfellet er for infrastruktur for transport.

Det finnes tre hovedtyper av samfunnsøkonomiske analyser. Finansdepartementet definerer dem som i Tabell 3.

Type analyse	Beskrivelse
Nyttekostnadsanalyse	"En systematisk kartlegging av fordeler og ulemper ved et bestemt tiltak. Nyttevirkninger og kostnader verdsettes i kroner så langt det er faglig forsvarlig."
Kostnadseffektivitetsanalyse	"En systematisk verdsetting av kostnadene ved ulike alternative tiltak som kan nå samme mål. Kostnadene verdsettes i kroner, og man søker å finne den rimeligste måten å nå et gitt mål."
Kostnad/virkningsanalyse	"En kartlegging av kostnader for ulike tiltak som er rettet mot samme problem, men der effektene av tiltakene ikke er helt like. I slike tilfeller kan vi ikke uten videre velge det tiltaket med lavest kostnader."

Tabell 3 Ulike former for samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet 2005)

Den samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalysen er den vanligste av de samfunnsøkonomiske analysene og har fokuset i denne oppgaven.

3.2 Nyttekostnadsanalysen

3.2.1 Forutsetninger og verdsettingsmetoder

Nyttekostnadsanalysen bygger på at alle konsekvenser av et tiltak kan verdsettes i monetære termer. I verdsettingen forutsettes at medlemmene av samfunnet er fornuftige og nyttemaksimerende. Forutsetningen betyr at stilt ovenfor et valg mellom flere alternativer vil medlemmene av samfunnet alltid velge det alternativet som gir hver enkelt størst nytte. Betalingsvilje uttrykker en målbar verdsetting av denne nytten.

Ifølge økonomisk teori i Kaldor-Hicks-teoremet for nyttemaksimering, bør samfunnet allokere sine ressurser slik at nytten maksimeres for samfunnet som helhet. Omfordelingstiltak kan så sørge for at de som kommer dårlig ut kompenseres (Begg et al. 2005).

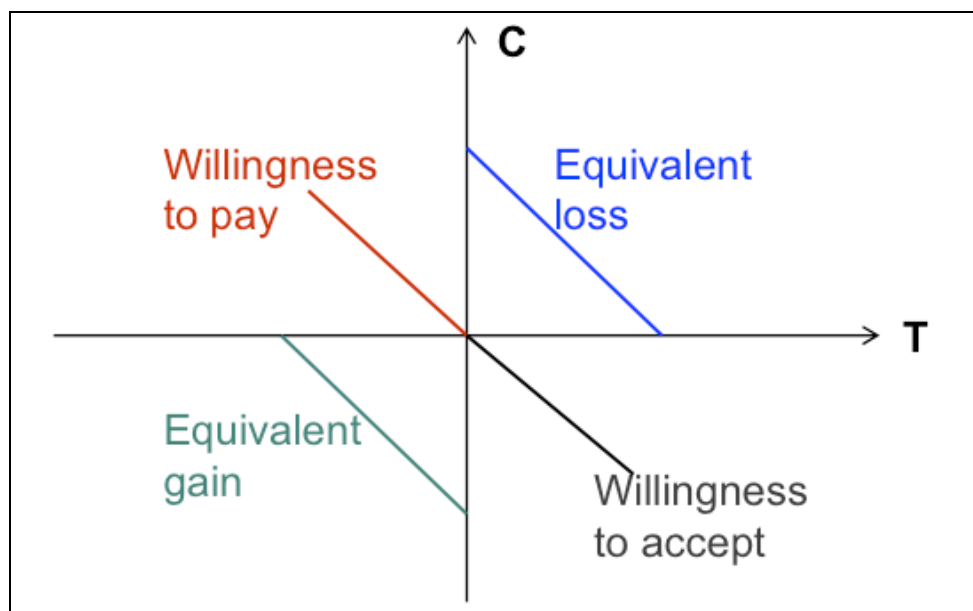
En rekke av et tiltaks konsekvenser verdsettes allerede i markedet. Markedsprisene representerer da det beste målet på samfunnets verdsetting av godet. Andre effekter av transporttiltak omsettes ikke i noe marked og en er nødt til å verdsette konsekvensene på andre måter.

Betalingsvillighetsundersøkelser er nødvendige for å oppnå representative verdsetting av goder og belastninger som ikke omsettes i markedet. Vanligvis skiller en mellom undersøkelser som bygger på avslørte og uttrykte preferanser (revealed og stated preferences). Avslørte preferanser gir de mest nøyaktige resultatene, ettersom de bygger på observert oppførsel. Undersøkelser som bygger på uttrykte preferanser er imidlertid langt vanligere. Uttrykte preferanser kan utledes fra undersøkelser basert på spørreskjema, og er derfor langt mindre ressurskrevende å gjennomføre for undersøkelser som krever et stort datagrunnlag.

I betalingsvillighetsundersøkelsene måles betalingsvilje på to måter: betalingsvilje for å oppnå en fordel i forhold til situasjonen per i dag, og erstatningskrav for å akseptere

en forverret situasjon. Verdsettingen av marginale endringer måles også gitt en generell forbedring eller forverring av situasjonen per i dag. Verdsettingsmetodene gir vanligvis ikke samme verdier, og en avveining må tas i forhold til hva som er mest relevant for den videre bruken av verdiene. Vanligvis uttrykker respondenten høyere verdsetting i tilfeller av forverring enn forbedring av dagens situasjon (Finans- og tolldepartementet, 1998). Sammenhengen mellom betalingsvilje og endring i reisetid for de fire typene av endring er uttrykt i Figur 4.

Verdsetting satt av ekspertpaneler benyttes når det ikke finnes marked for effekten en ønsker å verdsette og manglende kunnskap i befolkningen gjør at betalingsvillighetsundersøkelser ikke representerer en god alternativ verdsetting. Ekspertpanel blir i hovedsak benyttet for å verdsette miljømessige konsekvenser av et tiltak, som for eksempel verdien av utslipp. En annen mulighet for verdsetting finnes i alternativkostnad. Alternativkostnad ser på hva det vil koste å nøytralisere effekten, og benytter verdien herfra.



Figur 4 Illustrasjon betalingsvilje for endret reisetid (T = tid, C = kostnad og stigningstall = tidsverdi) (Samstad 2008)

3.2.2 Oppbygning av analysen

Nytte-kostnadsanalysen måler ikke nytte og kostnader i absolutt forstand. Analysen er avhengig av en referansesituasjon å måle endringene av det aktuelle tiltaket opp imot. Referansesituasjonen sammenfattes i et *referansealternativ*. Referansealternativet må være gjennomførbart og levedyktig, men kan sees som et "gjør-minst-mulig"-alternativ.

Utbygningsalternativene måler nytten og kostnadene i forhold til referansealternativet. Ved tiltak som ny infrastruktur for transport vil investeringene være motivert av konsekvenser som endret kortere reisetider, mindre trengsel, ønske om å redusere framtidig vedlikeholdsbehov, redusere antallet alvorlige ulykker eller minke støy og utslipp av forurensning. De nevnte konsekvensene er *direkte konsekvenser* som er enkle å måle og verdsette i analysen. I tillegg har tiltak ofte en lang rekke med *indirekte konsekvenser*. Disse kan være relaterte til transporten, som

lavere driftskostnader på personbiler og frafall av drivstoffinntekter til staten eller til omgivelsene gjennom for eksempel endret bosettingsmønster.

For å sette framtidig kostnader og nytte i relasjon med kostnad og nytte i dag benyttes *nåverdimetoden*. Nåverdimetoden benytter en *diskonteringsfaktor*, eller et profittkrav til den årlige avkastningen på investerte midler. Nivået på diskonteringsfaktoren finnes gjennom *alternativkost-metoden*. Alternativ-kostnaden er lik kostnaden eller avkastningen ved å investere i nest beste alternativ. Vanligvis benyttes den gjennomsnittlige avkastningen på aksjemarkedet som alternativkostnad.

$$\text{Nåverdi} = \text{nominell verdi om } x \text{ år} / (1 + \text{diskonteringsfaktor})^x$$

Et tiltak er *samfunnsøkonomisk lønnsomt* dersom nåverdien av all beregnet nytte er høyere enn alle kostnadene. Tiltaket har da positiv netto nåverdi.

3.2.3 Rangeringsmål

Så vel referansealternativ som utbygningalternativ kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme. En er da avhengig av *rangeringsmål* for å prioritere de mulige alternativene. Rangeringsmålene er presentert i Tabell 4. I Norge benyttes ofte *netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)* som rangeringsmål. NNB er lik den netto nåverdien av tiltaket dividert på investeringskostnaden. Tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomme vil ha positiv verdi for NNB. For samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak vil en høy verdi for NNB gi mest nytte tilbake per investerte krone. For samfunnsøkonomisk ulønnsomme prosjekter vil en NNB nær null rangeres høyere enn tiltak med større negativ verdi.

$$\text{Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)} = \text{Netto nåverdi} / \text{investeringskostnad}$$

I resten av Europa er *nytte-kostnadsbrøken (benefit cost ratio)* det vanligste rangeringsmålet av alternative tiltak. Nytte-kostnadsbrøken forteller hvor mye nytte samfunnet får tilbake per investerte krone. Et tiltak med null i netto nåverdi vil ha verdien 1 i nytte/kostnadsbrøken. For hver investerte krone får samfunnet en krone tilbake i nytte. Tiltak med nytte/kostnadsbrøk større enn 1 er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og tiltakene rangeres fra høyeste verdi og nedover.

$$\text{Nytte/kostnadsbrøk} = (\text{Netto nåverdi} - \text{investeringskostnad}) / \text{investeringskostnad}$$

Et rangeringsmål som benyttes i mindre grad, men som egner seg spesielt godt til infrastrukturtiltak for jernbane, er *internrente*. Internrenten viser avkastningen på investeringen og tilsvarer det nivået på diskonteringsrenten som fører til at prosjektet får null i netto nåverdi. Et samfunnsøkonomisk lønnsomt tiltak vil ha internrente som er høyere enn diskonteringsrenta. Internrenten tydeliggjør diskonteringsrentas rolle som samfunnets avkastningskrav. Jernbanetiltak oppfyller sjelden kravene til samfunnsøkonomisk lønnsomhet (Minken og Vingan, 2007), og mer utstrakt bruk av internrente som rangeringsmål vil tydeliggjøre at jernbanetiltak fortsatt kan være lønnsomme, selv om de ikke oppfyller samfunnets avkastningskrav.

For å avgjøre gjennomføringstidspunkt for tiltaket benyttes rangeringsmålet "*first year benefit*", eller førsteårsnytte. Målet ser på nytten og kostnadene av tiltaket i

tiltakets første operative år. Førsteårsnytte benyttes for å sammenligne et enkelt tiltak med flere alternativer til gjennomføringstidspunkt.

Netto nåverdi	Nåverdien av alle kostnader og all nytte i beregningsperioden
Netto nåverdi per budsjettkrone	Netto nåverdi/investeringskostnad
Nytte/kostnadsbrøk	(Netto nåverdi – investeringskostnad) / investeringskostnad
Internrente	Diskonteringsfaktor som gir netto nåverdi lik 0
Førsteårsnytte	Nyttekostnader første operative år etter tiltaket

Tabell 4 Rangeringsmål til bruk i nyttekostnadsanalyser

Resultatene fra nyttekostnadsanalysen bør presenteres oversiktlig på en måte som tydeliggjør nytte og kostnader for ulike grupper i samfunnet. Overføringseffekter tydeliggjøres ved å dele samfunnet inn i påvirkede grupper. For infrastrukturtiltak er det vanlig å dele samfunnet inn i trafikanter, operatører av person- og godstransport, myndigheter og tredjepart (samfunnet for øvrig). Netto nåverdi av tiltaket regnes som det viktigste resultatet av analysen. I tillegg bør tiltakets resultat på rangeringsmålene allerede nevnt presenteres.

3.2.4 Vanligvis verdsatte størrelser

Transporttiltak har en lang rekke effekter som i stor grad er faste komponenter i analysene. Tiltak igangsettes vanligvis med formål om å øke nytten til en av de fire gruppene i samfunnet. I mange tiltak er det å bedre forholdene for de reisende målet. Vanlige verdsatte effekter for trafikanter og transportbrukere er gitt i Tabell 5 nedenfor.

Trafikanter/brukere		
Typiske poster	Kvantifisering	Typisk verdsetting
Verdien av spart reisetid	Endring i reisetid for alle reiseelementer og alle reisekombinasjoner	Betalingsvillighetsundersøkelser for spart reisetid
Andre direkte omkostninger	Endret i driftskostnader, drivstofforbruk og avskrivninger	Markedspris av de enkelte elementene

Tabell 5 Effekter av tiltak for trafikanter og transportbrukere

Operatører omfatter både direkte involverte operatører av gods og persontransport på vei og jernbane og indirekte påvirkede som operatører av parkeringsanlegg og bomanlegg. Typiske verdsatte effekter og typisk verdsetting er gitt i Tabell 6.

Operatører		
Typiske poster	Kvantifisering	Typisk verdsetting
Endret omsetning	Endring i antall reisende/antall personkm/tonnkm (gods)	Markedspriser på billetter
Endrede driftskostnader	Administrative kostnader, personell, materialbehov, vedlikehold og energi.	Markedspriser og gjennomsnittlige lønnsatser.
Offentlige kjøp	Endring i nivå offentlig kjøp	Kompenserer for endret omsetning og driftskostnader.

Tabell 6 Effekter av tiltak for operatører av person- eller godstransport

Myndighetene er vanligvis eier av infrastrukturen både av vei og jernbane. Tiltak finansieres derfor vanligvis av myndighetene. Andre effekter av tiltak kan ha både positiv og negativ innflytelse for myndighetene. De fleste verdsatte konsekvensene tiltaket har for myndighetene er direkte utregninger av endringer i skatter og avgifter, i tillegg til endret behov for vedlikehold. Indirekte konsekvenser som økt produktivitet for samfunnet som helhet inngår vanligvis ikke i analysene i dag. Tabell 7 gir de vanligste postene å inkludere for tiltakets effekt på myndighetene.

Myndigheter		
Typiske poster	Kvantifisering	Typisk verdsetting
Investeringskostnader	Vurdering av anleggskostnader med hensyn til sannsynlig investeringsprofil og tidsbruk.	Nåverdien av nødvendige investeringskostnader (markedspris)
Restverdi	Verdien av anlegget ved utløpt beregningsperiode	Antar lineær avskrivning av investeringskostnaden basert på komponentenes levetider
Offentlige kjøp	Endring i nivå på offentlige kjøp	Kompenserer for endret omsetning og driftskostnader for operatørene
Endrede drifts og vedlikeholdskostnader	Vedlikehold og reinvesteringsbehov	Konkret vurdering av aktuell strekning og sjablongsatser
Endrede avgifter	Drivstoffavgifter og bompenger	Basert på endring i antall kjøretøykilometer og satser for avgifter.
Skattekostnad	Effektivitetstapet ved skattefinansiering	Prosentstaks av offentlige kostnader og sparte kostnader

Tabell 7 Finansielle konsekvenser for det offentlige

Mange mindre tiltak kan begrunnes ut ifra hensyn til samfunnet for øvrig. Slike tiltak vil gjerne begrunnes i ønske om å redusere ulykkesrisiko eller redusere støybelastningen på omkringliggende områder. I store tiltak, som ny

jernbaneinfrastruktur, spiller effektene en marginal rolle. Typiske effekter for samfunnet for øvrig er gitt i Tabell 8.

Samfunnet for øvrig		
Typiske poster	Kvantifisering	Typisk verdsetting
Endring i antallet ulykker	Antall drepte, hardt skadde og lettere skadde	Statistisk oversikt over antall ulykker pr personkm/kjøretøykm kombinert med verdien av statistikk liv (VSL)
Endring i lokale utslipp	Endring i antall kg/tonn utslipp av lokal forurensning	Alternativkostnad, ekspertpanel eller betalingsvillighetsundersøkelser
Endring i globale utslipp	Endring i antall kg/tonn utslipp av CO ₂ -ekvivalenter	Alternativkostnad, ekspertpanel eller betalingsvillighetsundersøkelser
Støy	Endring i antall støybelastede boliger og støyfaktor	Betalingsvillighetsundersøkelser

Tabell 8 Effekter av tiltak for samfunnet for øvrig

3.3 Oppsummering

Dette kapittelet har presentert samfunnsøkonomiske analyser med spesielt fokus på nyttekostnadsanalysen.

Kapittelet har forsøkt å tydeliggjøre hensikten med analysene og prinsippene for hvordan analysene gjennomføres med tanke på verdsetting og beregningsprinsipper og hvordan resultatene presenteres, tiltakene rangeres og konklusjonene av analysene benyttes.

4 Relatert forskning

4.0 Innledning

Kapittelet tar sikte på å oppsummere relatert forskning innen nyttekostnadsmetodikk innen infrastruktur for transport. Det har vært gjennomført flere store forskningsprogrammer i regi av EU de siste 15 årene, som har bidratt til at nasjonale retningslinjer for beregningsmetodikk har konvergert. Gjennom krav til nyttekostnadsanalyser for å oppnå EU-finansiering av nasjonal investering i infrastruktur har land som tidligere ikke benyttet noen formel form for nytteberegninger utviklet egne beregningsmetoder og verdsettinger. For at ulike nyttekostnadsanalyser skal være sammenlignbare og rangerbare har synkronisering av medlemslandenes metodikk blitt et mål for unionen.

4.1. EUNET-SASI

EUNET-SASI var et todelt forskningsprogram som var operativt mellom 1996 og 1999. Programmet hadde utspring i EUs Forth RTD Framework Programme.

EUNET hadde hovedfokus på å utvikle en ny metodikk og modell for å vurdere konsekvensene av transporttiltak. Med transporttiltak inngikk så vel ny infrastruktur, som endringer i politiske retningslinjer og vedtak.

SASI fokuserte på de strukturelle endringene i samfunnet som følger med store endringer i transportsystemer og infrastruktur. SASI hadde som mål om å utvikle et modellverktøy som kunne benyttes for å forutse de sosiale (inntektsutvikling, arbeidsledighet, etc.) og sosio-geografiske (bosettingsmønster, lokal demografi etc.) konsekvensene av store infrastrukturinvesteringer, spesielt med tanke på det videre arbeidet med det trans-europeiske nettverket (TEN).

De to delene av programmet utfylte hverandre gjennom at EUNET fikk et fokus på transportkorridorer og SASI hadde et mer globalt perspektiv. Arbeidet resulterte blant annet i en oversikt over nytte-kostnadsmetodikk i de ulike medlemslandene og retningslinjer for metodikken som skulle benyttes i forbindelse med TEN-utviklingen (EUNET 1998).

4.2. HEATCO – Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Appraisal

HEATCO er et EU-prosjekt med mål om å utvikle en felles nytte-kostnadsmetodikk til bruk ved infrastrukturinvesteringer i Europa. Programmet har fokusert spesielt på prosjekter som krysser landegrenser og som derfor rammes ekstra hardt av forskjeller i beregningsmetodikk.

Prosjektet er en del av EUs Sixth Framework Programme som strekker seg fra 2002 til 2006. Arbeidet med HEATCO startet i februar 2004 og var ment å strekke seg over 27 måneder. Programmet trekker på ekspertise fra mange av unionens medlemsland.

Grunnlaget for programmet finnes i EUs White Paper, "Transport Policy for 2010,- Time to Decide" (Comission of the European Communities, 2001). Dokumentet, som oppsummerer EUs transportpolitikk, konkluderer blant annet med at det er behov for

et europeisk jernbanenettverk på tvers av landegrensene (trans-European network, TEN), og at infrastrukturen skal finansieres gjennom at eksternaliteter ved transporten kreves inn gjennom avgifter på bruk. For å oppnå en enkel struktur på avgiftene må en først utvikle en felles verdsetting av eksternaliteter som forurensing, støy o.l.

Programmet har flere faser og har resultert i syv rapporter. I programmets første fase ble nytte-kostnadsmetodikken i alle medlemslandene kartlagt og sammenlignet (Odegaard et al. 2005). Neste fase handlet om å finne fram til hva som var "best practice", før tredje fase fokuserte på å forberede utviklingen av ny metodikk (Tavasszy et al. 2005). Fjerde fase handlet om å framskaffe monetære verdier for postene i nyttekostnadsanalysene ved å gjennomføre betalingsvillighetsundersøkelser (Navrud et al. 2006). Femte fase utviklet og presenterte HEATCOs anbefalinger til en synkronisert metodikk som skal benyttes på internasjonale EU-finansierte infrastrukturprosjekter (Bickel et al. 2006). Sjette fase var en "case-study" som sammenlignet HEATCO-metodikken med nasjonal metodikk for fire jernbaneprosjekter (IER 2006). I den syvende fasen ble arbeidet i de foregående fasene oppsummert for å kunne presenteres. Programmet ble avsluttet med publiseringen av oppsummeringsrapporten i Desember 2006.

4.3. Danmarks TransportForskning – Appraisal methods in the Nordic Countries

Gjennom finansiering fra Nordic Transport Research har Danmarks TransportForskning gjennomført en sammenligning mellom nytte-kostnadsmetodikken som benyttes innenfor infrastruktur for transport i Norge, Sverige, Danmark og Finland (Lyk-Jensen, 2007). I tillegg til å sammenligne den grunnleggende metodikken som benyttes, tok prosjektet sikte på å sammenligne hvilken rolle analysene spiller i beslutningsprosessen. Prosjektet fokuserer også på hvordan informasjonen fra analysene presenteres for beslutningstakere.

Hovedfokus i sammenligningen ligger på infrastruktur i form av vei, men også metodikk som er spesiell for jernbane trekkes fram.

Arbeidet bygger videre på tidligere arbeid ved Trafikministeriet i Danmark gjennomført i 2002 (COWI, 2002). I arbeidet fra 2002 ble det gjennomført en lignende sammenligning mellom i alt syv europeiske land; Tyskland, Finland, Frankrike, Nederland, Norge, Sverige og Storbritannia. Rapporten fra 2007 oppdaterer beregningsmetodikken og fokuserer mer på beslutningsprosess, myndigheters rolle og praktisk gjennomføring.

Rapporten sammenligner også metodikken fra de fire nordiske landene med metodikken som anbefales av HEATCO.

Resultatene av arbeidet viser stor grad av sammenfall i arbeidsmetodikk. Det finnes imidlertid enkelte forskjeller i beregningsmetode. Finland er ofte landet som skiller seg mest ut og hvor nytte-kostnadsmetodikk foreløpig spiller minst rolle. Sverige trekkes fram som det landet som i størst grad trekker inn indirekte nytte gjennom økonomisk utvikling som følge av infrastrukturprosjekter.

4.4. Utvikling i Europa

Gjennom de siste femten årene har nytte-kostnadsmetodikken som benyttes i de forskjellige landene i Europa konverget betydelig. Tidligere spilte økonomiske analyser liten eller ingen rolle i landene i Øst-Europa. Gjennom krav om økonomiske analyser av infrastrukturprosjekter som søker om finansieringsmidler fra EU har også landene i Øst-Europa blitt motivert til å utvikle egne rammeverk. I første omgang viste det seg imidlertid at det bare ble gjennomført økonomiske analyser av prosjekter som kunne oppnå EU-finansiering, og at metodikken ikke ble brukt ellers.

Gjennom utvidelsen av EU til å inkludere 25 medlemsland ble en annen svakhet med nytte-kostnadsanalysen tydeliggjort. I landene hvor befolkningen har høyere betalingsvillighet vil infrastrukturprosjekter gi høyere lønnsomhet. Dersom nytte-kostnadsanalysene benyttes som eneste rangeringsmål vil de nye medlemslandene ha få lønnsomme prosjekter i konkurransen om EU-midler. For å kompensere for denne svakheten har EU utviklet prognoseverktøy som skal forutse økonomisk vekst, slik at reel effekt av infrastrukturinvesteringer skal komme tydeligere fram.

Arbeidet med det trans-europeiske nettverket (TEN), som skal sørge for et sammenhengende og enhetlig transportnettverk i Europa, har tvunget fram behovet for felles beregningsmetodikk. Et av de største problemene i grensekryssende transportprosjekter er forskjellig betalingsvillighet i de involverte landene. EU foreslår gjennom HEATCO-retningslinjene å benytte et vektet gjennomsnitt, hvor vektingen avgjøres av fordelingen av finansieringen.

EU har gjennom mange års arbeid og flere forskningsprogram utarbeidet et fullstendig sett med retningslinjer i HEATCO. Retningslinjene inkluderer både grunnleggende metodikk, enhetssatser og parametere for å gjennomføre analysene.

Nasjonale retningslinjer vil naturligvis ikke forsvinne. HEATCO bygger sine retningslinjer på det de mener er "best practice" blant medlemslandene. Mye transportforskning gjennomføres på nasjonalt nivå, og utviklingen på nasjonalt nivå kan igjen bidra til å utvikle de internasjonale retningslinjene over tid. HEATCO åpner for frihet der nasjonal praksis avviker betydelig fra deres egne retningslinjer. Dette gjelder spesielt for Storbritannias arbeid med å inkludere større deler av de indirekte økonomiske effektene, variabel diskontering og lengre tidsperspektiv.

Sverige, som oppdaterte og endret sin egen metodikk i 2008, valgte å følge HEATCO-retningslinjer på flere av punktene som ble endret. Disse inkluderte endring av beregningsperioden og kostnad for offentlig finansiering. Det vil være svært sannsynlig at også andre Europeiske land vil adoptere HEATCO metodikk og enhetssatser når de selv skal oppdatere den økonomiske beregningsmetodikken.

4.5. Oppsummering

Dette kapittelet har presentert noen av forskningsprogrammene og prosjektene som har vært gjennomført i Europa det siste tiåret relatert til nytte-kostnadsmetodikk og transportinfrastruktur. EU har vært en pådriver i utviklingen med å synkronisere metodene som blir brukt, men det er på nasjonalt nivå forskningen og utviklingen hovedsaklig finner sted.

5. Beslutningsprosess og viktige aktører i de ulike landene i undersøkelsen

5.1. Innledning

Kapittelet tar sikte på å gi en innføring i beslutningsprosessene knyttet til investeringer i infrastruktur for transport i de fire landene i undersøkelsen. Mest sentralt blir det å avklare myndighetenes rolle og hvordan myndighetene utøver denne rollen. Kapittelet tar også sikte på å gi en oversikt over fagmiljø og kompetansesentre i de ulike landene.

5.2. Norge

I Norge skal Nasjonal transportplan oppsummere hovedtrekkene i regjeringens transportpolitikk. Planen kommer ut i ny utgave hvert fjerde år, men har et tiårsperspektiv for å sikre større grad av langsiktighet. Planen utarbeides ved at de fire trafikketatene, Statens veivesen, Jernbaneverket, Avinor AS og Kystverket utarbeider et forslag til ny plan basert på retningslinjer fra Samferdselsdepartementet og Fiskeri- og kystdepartementet. Forslaget sendes ut på høring før det utarbeides en stortingsmelding. Planen behandles så i Transport og kommunikasjonskomiteen i Stortinget, før den debatteres i Stortinget. Stortinget vil så enten vedta planen eller sende den tilbake til komiteen.

Selv om planen vedtas er trafikketatene avhengige av de årlige bevilgningene over statsbudsjettet for å kunne gjennomføre planen. Tiltak med budsjettramme over NOK 0,5 milliarder skal i tillegg kvalitetssikres i henhold til KS1 og KS2 før spørsmål om finansiering tas opp i Stortinget. Kvalitetssikringen, som skal gjennomføres av eksterne rådgivere, har som formål å sikre at offentlige prosjekter undergis reel politisk styring. De samfunnsøkonomiske analysene spiller en sentral rolle i kvalitetssikringen. Innføringen av krav om ekstern kvalitetssikring har ført til behov for entydige retningslinjer for metodikken som skal benyttes i analysene.

Uavhengige aktører spiller også en viktig rolle i arbeidet med Nasjonal transportplan, gjennom å tilby nødvendig underlag for etatenes forslag. Dette grunnlaget inkluderer for eksempel grunnprognoser for person og godstransport (Voldmo, Nordang og Hamre, 2007 og Hovi, 2007) og følsomhetsberegninger (Steinsland og Madslien, 2007 og Madslien 2007).

Retningslinjene for hvordan nytte-kostnadsanalyser skal gjennomføres av etatene legges av Finansdepartementet i deres "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" (Finansdepartementet, 2005). Gjennom føringene som legges får Finansdepartementet stor makt over infrastrukturutviklingen i Norge.

Trafikketatene er avhengige av å selv sitte på kompetanse innenfor samfunnsøkonomi for å gjennomføre arbeidet med nasjonal transportplan.

Av uavhengige kompetansesentre står Transportøkonomisk institutt i en særstilling. TØI er en forskningsstiftelse og tilbyr både grunnforskning og konsulenttjenester innenfor transportsektoren. Selskapet har kontakt med fagmiljø i mange europeiske

land og er involvert i flere internasjonale prosjekter i tilknytning til nytte-kostnadsmetodikk innenfor infrastruktur for transport.

Innenfor arbeid med prognoser og transportmodeller spiller Møreforskning en sentral rolle. De store konsulentselskapene har alle kompetanse innenfor samfunnsøkonomi og infrastruktur. Det Norske Veritas, Norconsult, ECON, SINTEF, Vista analyse og Asplan Viak er noen av selskapene som har vært involvert i arbeid med å gjennomføre nyttekostnadsanalyser for norske infrastrukturprosjekter.

5.3. Sverige

Sveriges transportpolitikk oppsummeres i Åtgärdsplaneringen, som er en tiårsplan over regjeringens planlagte investeringer i transport og infrastruktur.

Regjeringen gir først trafikketatene (Vägverket, Banverket, Luftfartsstyrelsen og Sjöfartstyrelsen) i oppgave å først utvikle et grunnlagsinnspill (inriktningsgrunnlaget) som skal oppsummere utvikling og trender innenfor transportmønster og framtidige krav til transportsystemet. SIKA (Statens institut for kommunikasjonsanalys) skal samordne arbeidet og er ansvarlig for at trafikketatene benytter det samme underlagsmateriale og metodikk der hvor det er mulig.

I tillegg utarbeides en oversikt over infrastrukturens tilstand og framtidige krav og behov (Infrastrukturproportionen). Sammen legger Inriktningsgrunnlaget og infrastrukturproportionen grunnlaget for arbeidet med Åtgärdsplaneringen.

Trafikkverkene får så i oppgave å komme med forslag til Åtgärdsplaneringen basert på grunnlaget av infrastrukturproportionen og innriktningsgrunnlaget. De ulike trafikkverkene behandler den delen av planen som er relevant for deres verk, og SIKA står med ansvaret for at arbeidet er kordinert mellom etatene og står som kvalitetssikrer (SIKA 2007^a). Forslaget oversendes til regjeringen og behandles i Stortinget.

Gjennom sin rolle som kordinator og kvalitetssikrer legger SIKA føringene for hvordan nyttekostnadsberegningene gjennomføres i Sverige. I tillegg spiller Statens väg och transportforskningsinstitut (VTI) en viktig rolle, som den største aktøren innenfor transportforskning.

Ekstern kvalitetssikring har fått økt oppmerksomhet i utredningsarbeidet, noe som har ført til at de store konsulentselskapene har opparbeidet seg kompetanse innenfor nytte-kostnadsberegninger for infrastruktur for transport.

5.4. Danmark

Det danske Transportministeriet har utgitt en veileder i samfunnsøkonomiske analyser til bruk innenfor infrastruktur for transport (Trafikministeriet, 2003). Veileder er blitt utarbeidet i nært samarbeid med Danmarks TransportForskning, Banestyrelsen og Vejdirektoratet.

Beslutningsprosessene tilknyttet infrastrukturinvesteringer i Danmark skiller seg fra de to andre skandinaviske landene. Hvert fjerde år fattes det vedtak i stortinget over hvilke transporttiltak og prosjekter som skal utredes. I utredningen spiller de samfunnsøkonomiske analysene en betydelig rolle. Hvert andre år fatter stortinget

vedtak over hvilke tiltak som skal få finansiering. Finansieringen skjer via et eget avsatt fond. I perioden fram til 2020 er det planlagt å opprette et fond på 90 milliarder danske kroner til veier og jernbanetiltak. I tillegg kan store tiltak finansieres ved hjelp av bompenger. Ytterligere 60 milliarder er planlagt til finansiering av transporttiltak ved hjelp av bompenger fram til 2020. En tiårsplan presenteres imidlertid av Transportministeriet (Trafikministeriet, 2003^b)

Danmarks TransportForskning spiller en sentral rolle innenfor transportforskning i Danmark. Instituttet er samlokalisert med Danmarks tekniske universitet i Lyngby.

5.5. *Storbritannia*

Storbritannia skiller seg fra de skandinaviske landene ved større grad av privatisering av infrastrukturen for transport. Jernbaneinfrastrukturen eies av Network Rail. Selskapet er en stiftelse som ikke opererer ut ifra vanlige bedriftsøkonomiske forhold (Network Rail 2006 og 2008). Stiftelsen har egne midler som kan benyttes til mindre tiltak som leder til bedriftsøkonomisk positivt resultat. Majoriteten av tiltakene som gjennomføres finansieres imidlertid av det offentlige. Samfunnsøkonomiske analyser spiller en sentral rolle i beslutningsprosessen. Tiltak med nytte/kostnadsforhold $> 1,5$ vurderes for finansiering.

Planprosessen i Storbritannia skiller seg fra de skandinaviske landene ved at det utarbeides planer på flere nivåer. Det utarbeides regionale planer for utvikling av veier og lett skinnegående transport (trikk og t-bane) av lokale myndigheter. Planer for det nasjonale motorveinettet utarbeides av "the National Highway Agency". Network Rail utarbeider planer med 5-års horisont for utviklingen av jernbanenettet. Department of Transport utarbeider retningslinjer og tilbyr kompetanse som kan benyttes i utarbeidelsen av planene.

Beslutningsprosessen for hvilke tiltak som skal utredes og hvilke tiltak som skal finansieres ble lagt om i 2008. Omleggingen skal samle beslutninger i tilknytning til alle former for betydelig infrastruktur. Nasjonalforsamlingen og regjeringen skal styre gjennom å publisere "National Policy Statements" (NPS), uttalelser i form av styrende dokumenter som fokuserer på å tydeliggjøre sosiale, miljømessige og økonomiske mål. En uavhengig komité, "the Infrastructure Planning Commission" skal ha ansvaret for å avgjøre hvilke tiltak som skal utredes videre og hvilke tiltak som skal tildeles finansiering. Ansvarsdelingen skal sørge for at den strategiske styringen frigjøres fra detaljstyringen. Endringene er basert på utredningen "Planning for a Sustainable Future: White Paper" (2007) og er forklart i "Infrastructure Planning Commission implementation" (Department for Communities and Local Government, 2009).

5.6. Oppsummering

Kapittelet har presentert beslutningsprosessen i forhold til gjennomføring og finansiering av transporttiltak i de fire landene i Studien. Gjennomgangen har fokusert på hvilken rolle de samfunnsøkonomiske analysene spiller og i hvilken fase de har innflytelse.

Norge og Sverige benytter en lignende beslutningsprosess med planer og utarbeidet av nasjonalforsamlingen og avgjørelser knyttet til finansiering gjort av nasjonalforsamlingen. Danmark og Storbritannia har forsøkt å skille den strategiske rollen til nasjonalforsamling fra den praktiske styringen som skal ha større grad av uavhengighet. Uavhengighet i Norge skal sikres gjennom ekstern kvalitetssikring i henhold til KS1 og KS2.

6 Nyttekostnadsmetodikk for jernbanetiltak i Norge

6.0 Innledning

Dette kapitlet tar sikte på å presentere dagens metodikk for nyttekostnadsanalyser, slik de gjennomføres i utredninger av jernbanetiltak på vegne av Jernbaneverket. Gjennomgangen baserer seg på Jernbaneverkets egen veiledning i samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser "Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen", JD 205 (Jernbaneverket, 2006). Veilederen er utarbeidet av Vista Analyse AS. Avvik fra metodikken som er presentert i veileder er ikke uvanlig i praksis. Avvik skal imidlertid begrunnes faglig.

Der det er relevant vil også beregningsmetodikk fra Statens vegvesen presenteres. Statens vegvesen utgir en egen veileder i samfunnsøkonomiske analyser, kjent som håndbok 140 "Konsekvensanalyser" (Statens vegvesen, 2006). Statens vegvesen har i tillegg også utgitt en egen veileder til analyser ved bruk av transportmodeller, "nyttekostnadsanalyser ved bruk av transportmodeller" (Statens vegvesen, 2007).

De to etatene tar begge utgangspunkt i Finansdepartementets retningslinjer i sine veiledninger. Finansdepartementet gir ut "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" (Finansdepartementet, 2005). Transportøkonomisk institutts "Nytte-kostnadsanalyse i transportsektoren: Rammeverk for beregningene" (Minken og Samstad, 2005) og enhetsverdiene i Samstad et al. (2005) ligger også til grunn for metodikken som benyttes i transportetatenes veiledninger.

6.1 Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet

Jernbaneverket presenterer følgende prissatte konsekvenser av transporttiltak i sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser:

- Tidsgevinster for trafikantene
- Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene
- Finansielle konsekvenser for det offentlig (primært staten)
- Ulykker
- Luftforurensning
- Støy

Konsekvensene har ulik innflytelse og effekt ovenfor forskjellige grupper i samfunnet. Trafikketatene deler samfunnet opp i fire grupper når verdien på konsekvensene av et transporttiltak skal beregnes: Trafikanter og transportbrukere, det offentlige, operatører og samfunnet for øvrig (se Figur 5).



Figur 5 Inndeling av samfunnet

Vanligvis har tiltak som ny infrastruktur for transport positiv effekt for trafikanter og transportbrukere. For det offentlige, som vanligvis finansierer tiltaket, har tiltak vanligvis negativ konsekvens. Operatørene av offentlig transport er vanligvis upåvirket av tiltakene av årsaker som forklares senere (hovedsakelig endringer i offentlig kjøp). Samfunnet for øvrig opplever vanligvis svak positiv nytte av tiltakene.

6.2 Generelle beregningsforutsetninger

Alle offentlige tiltak skal kunne vise til en samfunnsøkonomisk analyse for å finansieres gjennom offentlige midler. Er budsjetttrammen over 500 millioner omfattes tiltaket av krav om ekstra kvalitetssikring gjennom KS1 og KS2. Tabell 9 oppsummerer beregningsforutsetningen for nyttekostnadsanalyser innenfor transport i Norge.

Finansdepartementet står i Norge bak beregningsforutsetningene. Beregningsperioden er i begrenset til maksimalt 25 år. For tiltak eller infrastruktur med kortere operativ levetid, benyttes levetiden som beregningsperiode.

Diskonteringsfaktoren er satt til 4,5 % for samferdselstiltak og investeringer. 2 % er ordinær diskonteringsfaktor, 2 % er generell risikotillegg og 0,5 % er spesifikt risikotillegg for samferdselstiltak. Finansdepartementet åpner for å benytte andre risikotillegg. 2,5 % skal imidlertid være risikotillegget for et tiltak med normal (gjennomsnittlig) risiko.

Kostnaden ved å finansiere tiltak over offentlige budsjetter begrunnes ut ifra effektivitetstapet som følger av å introdusere skatter. Skattene fører til et kunstig prisnivå hvor prisene ikke lenger direkte uttrykker ressursene som er benyttet i produksjonen av varen eller tjenesten (Blanchard, 2006).

Beregningsperiode	25 år
Diskonteringsfaktor	4,5 %
Effektivitetstap skatter	20 %
Marginalkostnad offentlige budsjett	-
Faktorpriser eller markedspriser	Markedspriser

Tabell 9 Beregningsforutsetninger Norge

6.3 Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere

6.3.1 Verdsettingen av spart reisetid

Innsparinger i reisetid står vanligvis for den største andelen av positive effekter av transporttiltak. Innen transportforskning har reisetid lenge blitt ansett som "bortkastet" tid mellom andre viktigere gjøremål (Lyons og Urry, 2004). Reisen var et nødvendig onde mellom produktive eller nyttige aktiviteter. Forkortelse av reisetid gir derfor positiv nytte til de reisende.

Norsk metodikk deler vanligvis de reisende inn i tre klasser: forretningsreisende, arbeidspendlere og andre reisende (fritidsreisende). De to sistnevnte klassene tildeles en tidsverdi for spart reisetid, basert på tidsverdiundersøkelser gjennomført av Transportøkonomisk institutt. Undersøkelsene er dokumentert i Ramjerdi et al (1997a, 1997b) og Killi (1999). Tidsverdiene indeksreguleres opp til dagens prisnivå. Nye tidsverdier er under utarbeidelse i 2009 (Elvik et al 2006 og Samstad 2009).

De benyttede tidsverdiene er landsgjennomsnitt og tar ikke høyde for at transporttiltak hovedsakelig har lokal og regional effekt.

For forretningsreisende benyttes Henschel-ligningen for relativ produktivitet (Henschel, 1977) for å gi en verdsetting av tidsverdien. Ligningen tar utgangspunkt i at forretningsreisende ville tilbrakt all tiden som benyttes til reising ellers ville vært benyttet på arbeid. Under reisen er imidlertid den forretningsreisende fortsatt produktiv, men ikke i like stor grad som på vanlig arbeid. Henschel-ligningen er blitt ekstra aktuell i dag ettersom nye kommunikasjonsmidler øker muligheten for å være produktiv under reisen (Lyons et al. 2007 og Hjorthol og Gripsrud, 2008). Verdsettingen av spart reisetid utregnes ved å benytte formelen i Tabell 10:

$VTTS = (1-r-pq)*MP+r*vl+MPF$	
VTTS	Verdien av innspart reisetid (value of travel time saved)
r	Andel av innspart reisetid som benyttes til fritid
p	Andel av spart reisetid som går på bekostning av arbeid utført under reisen
q	Produktivitet av arbeidet under reisetiden i forhold til på arbeidsplassen
MP	Marginal produktivitet for arbeidskraften
vl	Verdien av fritid i forhold til reisetid for den ansatte
MPF	Verdien av økt produktivitet som følge av minsket tretthet

Tabell 10 Henschel-ligningen med forklaringer

Henschel-ligningen åpner for å verdsette forskjellene i produktivitet på forskjellig transportmiddel. Den relative produktiviteten som togpassasjer vil for eksempel være

høyere enn produktiviteten for sjåfør av personbil. Sammenhengen kan brukes for å verdsette overføring av reisende mellom ulike transportmidler, uten at dette følges opp i Jernbaneverkets veileder.

I tillegg til å benytte de tre klassene med reisende skiller norsk metodikk mellom reisende på lange (> 50 km) og korte (< 50 km) reiser. Verdsettingen av spart reisetid er vist i Tabell 11:

	Korte reiser (< 50 km)				Lange reiser (> 50 km)			
	Tog	Bil	Buss	Gang/sykkel	Tog	Bil	Buss	Fly
Forretningsreiser (reiser i arbeidstiden)	160	204	160	71	179	271	113	301
Arbeidspendling	58	59	58	71	137	194	72	301
Fritidsreiser/annet	36	29	36	100	77	72	64	100

Tabell 11 Verdi av spart reisetid (Jernbaneverket 2006)

6.3.2 Verdsettingen av andre reisetidskomponenter

Reiser består vanligvis av flere komponenter enn bare kjøretiden. For kollektivreiser er den reisende for eksempel avhengig av å komme seg til stoppested eller holdeplass, og senere fra holdeplass eller stoppested og til endelig destinasjon. Reisen kan i tillegg inneholde overgangen mellom ulike transportmidler. De norske transportetatene benytter en vektfaktor for hver av de ulike reisetidskomponentene som multipliseres med verdien av spart reisetid for hver klasse av reisende. Vektfaktorene er vist i Tabell 12.

Reisetidskomponent	Vekt
Gangtid, korte reiser	1,8
Tilbringertid, lange reiser (over 50 km)	1,0
Ventetid korte reiser	1,8
• 0-7,5 min.	1,2
• 7,5-15 min.	0,4
• 15 min. og mer	
Ventetid lange reiser	0,2
Omstigning, korte reiser (kroner pr. omstigning)	Arbeidsreiser 8,34 Fritidsreiser 5,28 Forretningsreiser 22,95
Forsinkelser	3,0
• Korte reiser	1,5
• Lange reiser	160
• Gods	
Tilbringertid, lange reiser	1,0
Omstigning, lange reiser (kroner pr. omstigning)	Arbeidsreiser 19,69 Fritidsreiser 13,40 Forretningsreiser 25,68

Tabell 12 Vektfaktorer for ulike reisetidskomponenter (Jernbaneverket 2006)

6.3.3 Endring i andre kostnader

Av andre kostnader nevner Jernbaneverkets veileder endring i billett-kostnader, og "andre gevinster eller kostnader".

Vanligvis vil endrede driftskostnader for hold av personbil, gjennom endret forbruk til drivstoff, vedlikehold og endret avskrivning være en viktig gevinst for overført trafikk fra personbil til tog. Enkelte transportmodeller fanger selv opp endrede kostnader ved bilhold i utregningen av trafikantnytte, men generelt er det ikke tilfellet.

6.4 *Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene*

Det finnes en rekke operatører transportetatene må ta hensyn til i nyttekostnadsberegningene. Antallet er imidlertid langt lavere for Jernbaneverket, enn tilfellet er for Statens vegvesen. Eksempler på operatørklasser vil være:

- Kollektivselskaper
- Godsoperatører
- Parkeringsselskaper
- Bompengeselskaper
- Andre private aktører

Kollektivselskapenes inntekter er i form av billettinntekter og offentlig kjøp. Billettprisen kunden betaler inkluderer en MVA på 8 %, som overføres til staten. Offentlig transport kan svært sjelden operere uten noen form for offentlig kjøp. Offentlig kjøp begrunnes ut ifra den samme samfunnsøkonomisk tankegangen som ligger til grunn i nyttekostnadsanalysene. Samfunnets nytte ved å finansiere operatørene gjennom offentlig kjøp er høyere enn kostnaden av offentlige kjøpet.

Mengden offentlig kjøp tilpasses til at operatøren skal kunne gå i balanse. Operatørene har kostnader i form av administrasjons- og personalkostnader, energi, vedlikehold og kapitalkostnader, som alle prissettes i analysen. Det offentlige kjøpet tilsvare differansen mellom disse kostnadene og billettinntektene.

Parkeringsselskapene har på samme måte kostnader i form av personell, administrasjon og annen drift av parkeringsanlegg. Parkeringsavgiftene, som gir selskapene inntekt, er belagt med 25 % MVA, som overføres til staten. Parkeringsselskaper som opererer på oppdrag fra det offentlige vil i tillegg overføre eventuelt overskudd fra driften til myndighetene.

Bompengeselskapene krever inn bompenger av trafikantene på vegne av det offentlige. Bompengeselskapene har utgifter i form av personell og drift av anlegg. Overskuddet fra innkrevingen overføres til det offentlige. I tilfeller hvor inntektene fra innkrevingen skal gå til å betjene renter på byggelån, settes dette opp som overføringer til tredjepart.

Jernbaneverket presenterer et overslag over endrede inntekter for operatører av persontransport på jernbanen. Verdiene er gitt i Tabell 13.

	<i>Distanse</i> <i>(km)</i>	<i>Arbeid</i>	<i>Fritid</i>	<i>Forretning</i>
Persontrafikk				
Grunntakst (pr. reise)		8,32	6,69	9,20
Distanseavhengig ledd (pr. km)	0-100	0,68	0,98	1,35
	Over 100	0,42	0,58	0,80

Tabell 13 Endring i inntekter persontransport på jernbane

6.5 Finansielle konsekvenser for det offentlige

Ved tiltak som ny infrastruktur for transport vil selve investeringskostnaden være den største av kostnadene i analysen. Som infrastruktureier gjennom Statens vegvesen og Jernbaneverket, vil kostnaden falle på det offentlige. Investeringskostnaden er i hovedsak direkte og forholdsvis ukompliserte å beregne omfanget av.

Restverdien av anlegget etter beregningsperioden på 25 år neddiskonteres og føres opp som en inntekt for det offentlige. I restverdivurdering antas en lineær avskrivning over anleggets komponentvise levetid.

Reinvesteringer i beregningsperioden føres for antatt reinvesteringstidspunkt og neddiskonteres til analysens basisår. Det samme gjelder for vedlikeholdsutgifter, som sprer seg jevnere over beregningsperioden. Jernbaneverket benytter seg av en marginal endring i vedlikeholdskostnader ved endret togproduksjon lik 9,64 kroner per togkilometer.

Overføringene mellom det offentlige og operatørselskapene føres med motsatt fortegn av hva tilfellet var for "bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene". Disse vil inkludere overføring av MVA fra billettinntekter og parkeringsavgift, samt overskudd fra offentlige parkeringsselskap og bompengeneinnkrevingen som fører opp som inntekter for det offentlige. Offentlig kjøp er en overføring fra det offentlige til operatørselskapene og føres som en kostnad for det offentlige. Merk imidlertid at det i analysen er *endringen* i nivå mellom referansealternativ og utbygningalternativ som er av interesse. Utbygningalternativet kan derfor ha positive størrelser for overføringene til operatørene, som tilsier at offentlige kjøp er mindre i utbygningalternativ enn i referansealternativet.

Dersom et tiltak som ny infrastruktur har konsekvenser for overføringen av trafikk mellom ulike transportmidler, vil det få konsekvenser for nivået på de statens inntekter på avgifter. Spesielt står drivstoffavgifter i en særstilling.

Dersom investeringen fører til et lavere nivå på transportprisene, vil det offentlige få økte inntekter fra avgifter på annet forbruk, ettersom forbruket blir skjøvet fra transport (med 8 % MVA) til generelt forbruk (25 % MVA).

Jernbaneverket opererer med faste satser for det offentliges avgiftstap ved overføring av trafikk fra vei til jernbane. Satsene er gitt i Tabell 14.

<i>Transportmiddel</i>	<i>Kr. Pr. kjøretøykm</i>
Personbil	0,48
Buss	0,16
Persontog (diesel)	1,30
Godstog	17,34
Fly	27,61
Lastebil	1,60

Tabell 14 Reduksjon i offentlige avgifter ved overføring av trafikk fra vei til jernbane (Jernbaneverket, 2006)

6.6 Konsekvenser for samfunnet for øvrig

6.6.1 Ulykkeskostnader og ulykkesrisiko

Jernbanetransport har lavere ulykkesrisiko enn transport på vei (Assum 1998). Verdien av statistisk liv (VSL) ligger til grunn for nytten som følger en reduksjon i antallet ulykker. Verdien av statistisk liv består av fire komponenter:

- Produksjonsbortfall
- Medisinske kostnader
- Materielle kostnader
- Administrative kostnader

Ved dødsfall inkluderes i tillegg et velferdstap for de pårørende lik 12,5 % av offerets betalingsvilje. Verdien av statistisk liv kombinert med ulykkesstatistikk kan gi et uttrykk for de sparte ulykkeskostnader. VSL-verdiene er presentert i Tabell 15 og er basert på arbeid gjennomført av Elvik (1993).

<i>Skadegrad</i>	<i>Kostnad (kr pr tilfelle)</i>
Dødsfall	27099 000
Meget alvorlig skadde	18509 000
Alvorlig skadde	6136 000
Lettere skadde	818 000
Materielle skader	50 000

Tabell 15 Verdien av statistisk liv (Statens vegvesen 2006)

I praktiske analyser benytter imidlertid Jernbaneverket heller faste satser for verdi av å overføre trafikk fra vei til tog. Verdiene er gitt i Tabell 16. Skinnegående transport har statistisk mye lavere ulykkesrisiko enn transport på vei. Satsene som benyttes er utarbeidet av ECON (2003), som igjen baserer sitt arbeid på undersøkelser gjort av SIKA, TØI og UNITE.

Reduksjon i ulykkeskostnader ved overføring til tog	
	Kr. pr. kjøretøykilometer
Personbil	0,26
Buss	0,58
Gang/sykkel	0,00
Fly	0,27
Lastebil	0,42
Tog	4,38

Tabell 16 Reduksjon i ulykkeskostnader ved overføring av trafikk fra vei til jernbane (Jernbaneverket 2006)

6.6.2 Utslipp og forurensning

Utslipp fra transport i Norge kommer i hovedsak fra vegtrafikken. Ca 20 % av klimagassutslippene i landet sett under ett kommer fra transport på veiene (SSB 2009). Utslippene av lokal forurensning har direkte konsekvenser for samfunnet for øvrig, i form av helseskadelige effekter for mennesker, reduserte avlinger i landbruket og redusert vekst for skogbruksindustrien. Globale effekter av klimagasser får mye oppmerksomhet. Samtidig tjener det offentlige på forbruk av drivstoff, gjennom avgifter.

Ved tiltak som overfører trafikk fra vei til jernbane, vil størrelser relatert til utslippene dukke opp både for de reisende (eller operatørene), gjennom endret forbruk av avgiftsbelagt drivstoff. Det offentlige vil oppleve en reduksjon i sine inntekter fra avgiftene. Samfunnet for øvrig opplever en reduksjon i de direkte konsekvensene av selve utslippene.

Konsekvensene av utslippene kategoriseres i to klasser: lokale konsekvenser og globale konsekvenser. Utslipp med lokale konsekvenser er nitroksider (NO_x), svoveldioksid (SO_2), partikler (PM), og flyktige organiske forbindelser (nmVOC). Verdsettingen av utslippene skiller mellom storby, tettbygd strøk og spredtbygde strøk.

Verdsettingen per kilogram utslipp er satt av Statens forurensningstilsyn (2005) og er gjengitt i Tabell 17.

	<i>Storby</i>	<i>Øvrige tettbygde strøk</i>	<i>Spredtbygde strøk</i>
NO_x	31	26	26
SO₂	47	29	16
PM	2932	986	0
nmVOC	0	0	0

Tabell 17 Kostnad per kilogram utslipp

For global forurensning benyttes en verdsetting i henhold til Kyoto-protokollen. Utslipp med klimapåvirkning (som N₂O, CH₄ etc) regnes om til CO₂-ekvivalenter. Utslippene verdsettes så ut fra prisen på CO₂-kvoter på det internasjonale markedet.

6.6.3 Støy

Jernbanelverket opererer med satser utarbeidet av ECON (2003) og Eriksen et al. (1999) for å beregne effekten av redusert støy ved å overføre trafikk fra vei til bane. Satsene er presentert i Tabell 18 og i Tabell 19. I tillegg beregnes støykostnadene skapt av jernbanen selv.

	Storby	Tettbygd strøk	Spredtbygd strøk
Personbil	0,26	0,26	0,00
Buss	2,54	2,54	0,00
Fly	0,00	0,00	0,00
Lastebil	2,71	2,71	0,00

Tabell 18 Verdi redusert støy ved overføring av trafikk til jernbane (Jernbanelverket, 2006)

Jernbanelverket benytter støyplageindeksen (SPI) for å beregne verdien av støyplagene. Metodikken er utviklet for Statens forurensningstilsyn (2000). Metodikken utnytter at støy med forskjellige kilder verdsettes forskjellig, på tross av likt dB-nivå. Støyplageindeksen tar dessuten hensyn til støy allerede fra et lavt dB-nivå. I arbeidet må områdene langs jernbanen deles inn i soner og antallet beboere i hver sone må kartlegges. Gjennomsnittlig støynivå i hver sone måles eller beregnes.

	Storby	Tettbygd strøk	Spredtbygd strøk
Persontog	1,43	1,43	0,00
Godstog	5,58	5,58	0,00

Tabell 19 Verdi jernbanestøy per togkilometer (Jernbanelverket 2006)

6.7 Behandling av ikke-verdisatte konsekvenser

Tiltak innen transportsektoren har ofte en rekke konsekvenser som ikke kan tildeles noen entydig verdi. Jernbanelverkets veileder anbefaler å gi en verbal beskrivelse av slike konsekvenser, og i analysen presentere dem på en skala fra --- (sterk negativ effekt) via 0 (nøytral) til +++ (sterk positiv effekt).

Av spesifikke ikke-verdisatte konsekvenser nevner veilederen naturinngrep, barrierevirkning, konsekvenser for lokal og regional utvikling (inkludert byutvikling), standard på fysisk utforming og framkommelighet for funksjonshemmede.

6.8 Oppsummering

Kapittelet har presentert nyttekostnadsmetodikken slik den fremgår av Jernbaneverkets veileder i samfunnsøkonomiske analyser. Avvik fra veilederens retningslinjer er ikke uvanlige i utredninger som gjennomføres på vegne av Jernbaneverket av eksterne utredere. Avvik skal imidlertid begrunnes faglig.

Veilederen er praktisk rettet gjennom bruk av faste satser knyttet til antall kjøretøykilometer på vei og jernbane.

Veilederen baserer seg på retningslinjer fra Finansdepartementet og en uavhengig gjennomgang gjennomført av Transportøkonomisk institutt.

7. Sverige – nytte kostnadsmetodikk for jernbaneinfrastruktur i følge ASEK 4

7.0 Innledning

Kapittelet tar sikte på å presentere nyttekostnadsmetodikken slik den benyttes i Sverige i forbindelse med infrastrukturinvesteringer for samferdsel. I Sverige er SIKa (Statens institutt for kommunikationsanalys) ansvarlig for å utarbeide retningslinjene og kvalitetssikre arbeidet som trafikketatene gjennomfører.

Nye retningslinjer ble innført i 2008 i form av ASEK4, som umiddelbart erstattet de tidligere retningslinjene fra ASEK3 (SIKA 2002). Revisjonen av retningslinjene førte til enkelte betydningsfulle endringer av beregningsmetodikken og grunnlaget for beregningene. Det er også nylig gjennomført et prosjekt for å synkronisere metodikken som benytte ved store investeringer i Sverige (Eliasson og Lundberg 2008).

Enkelte enhetsverdier er hentet fra Banverkets og Vägverkets håndbøker (Banverket 2005 og Vägverket 1997).

Prisene i kapittelet er gitt i 2006-SEK hvor ikke annet er oppgitt.

7.1 Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet

Ved gjennomføring av nyttekostnadsanalyser i henhold til ASEK 4 skal følgende nytteposter og kostnader inngå i analysen:

- Spart reisetid for de reisende
- Reiseusikkerhet og forsinkelser
- Tidsgevinster i godstrafikk
- Ulykkeskostnader og trafikkssikkerhet
- Støy
- Luftforurensning
- Klimagasser
- Investeringskostnader
- Merkostnader/andre innsparinger for trafikanter
- Endring i billettpriser
- Inntrengningseffekter
- Arealutnyttelse
- Regional utvikling
- Fordelingseffekter

For å beregne nytte og kostnader for ulike grupper av samfunnet benyttes den samme inndelingen som i Norge: Trafikanter og transportbrukere, det offentlige, operatører av gods- og persontransport og samfunnet for øvrig.

7.2 Grunnleggende beregningsforutsetninger

SIKA (Statens Institut for kommunikationsanalys) har ansvaret for å kvalitetssikre utredningsarbeidet som gjennomføres av de svenske trafikketatene. Retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser er utarbeidet i samarbeid med representanter fra trafikketatene.

SIKAs retningslinjer fastslår at beregningsperioden i analysene skal være på 40 år. Tidligere ble en beregningsperiode på 60 år benyttet. SIKA velger dermed å følge EU-programmet HEATCOs anbefalinger.

Også i behandlingen av ekstra kostnad ved å finansiere tiltak over offentlige budsjetter følger SIKA nå HEATCOs anbefalinger. Tidligere benyttet Sverige en to-delt kostnad. Den ene faktoren (skattefaktor 2) skulle fange opp effektivitetstapet av eksistensen av skatter. Den andre faktoren (skattefaktor 1) tilsvarer det gjennomsnittlige skattenivået på varer og tjenester og benyttes for å gi verdier i markedspriser. I ASEK 4 er imidlertid effektivitetstapet satt lik 0. Den gjennomsnittlige skattesatsen er 21 %.

Diskonteringsfaktoren er foreløpig like 4 %. Det slås imidlertid fast i ASEK 4-rapporten at satsen på 4 % er høyere enn alternativkostnaden skulle tilsi. Diskonteringsfaktoren har blitt værende på 4 %, men inneholder implisitt et risikotillegg.

Per i dag justeres ikke verdiene i analysen gjennom perioden i takt med utvikling i brutto nasjonalprodukt per innbygger. Beregningsforutsetningene er oppsummert i Tabell 20.

Beregningsperiode:	40 år
Diskonteringsfaktor:	4,0 %
Effektivitetstap skatter:	-
Marginalkostnad offentlige budsjett:	21 %
Faktorpriser eller markedspriser:	Markedspriser
Utvikling i verdsetting over tid:	-

Tabell 20 Generelle beregningsforutsetninger

7.3 Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere

Verdien av spart reisetid utgjør vanligvis den største komponenten av nytte i analysene av trafikktiltak. Andre reisetidskomponenter verdsettes ved hjelp av en vekt og verdien av reisetiden. Vektene er >1 ettersom andre reisetidskomponenter som skifte av transportmiddel, overganger og forsinkelser verdsettes høyere enn vanlig reisetid.

7.3.1 Verdsetting av spart reisetid

En ny tidsverdiundersøkelse er for tiden under utarbeidelse av WSP i Sverige for å utlede nye verdier for betalingsvillighet i forbindelse med reising. Fram til resultatene av tidsverdiundersøkelsen er klare anbefaler SIKA en oppjustering tidsverdier fra 1995 (Bruzeliuss 2002). Verdiene er gjengitt i Tabell 21. Oppjusteringen tar hensyn til generell prisøkning (basert på konsumprisindeksen) og økningen av disponibel

inntekt i form av brutto nasjonalprodukt per innbygger. For forretningsreiser oppjusteres verdiene med hensyn på gjennomsnittlig vekst i bruttolønn. Den delen av reisetiden for forretningsreiser som blir benyttet til private gjøremål (for forklaring, se forklaring av Henscher-ligningen i Tabell 10), oppjusteres på samme måte som private reiser.

Svensk metodikk skiller kun mellom private reiser og forretningsreiser. I tillegg skiller ikke metodikken mellom ulike transportmiddel, med unntak av byttetid på forretningsreiser.

	Private reiser		Forretningsreiser	
	<i>Regionale reiser (<10 mil)</i>	<i>Nasjonale reiser (>10mil)</i>	<i>Regionale reiser (<10 mil)</i>	<i>Nasjonale reiser (>10mil)</i>
Verdien av spart reisetid (2006-SEK)	51	102	275	275
Verdien av spart reisetid (2008 NOK)	46	92	248,5	248,5

Tabell 21 Verdien av spart reisetid (SIKA 2008)

Tidligere benyttet Sverige Henscher-ligningen på lik linje med de andre landene i undersøkelsen. Dagens retningslinjer innebærer en overgang til "cost-savings"-prinsippet. Metodikken baserer seg bare på bruk av gjennomsnittlig lønnsnivå og forutsetter at all innspart reisetid gjøres om til produktiv arbeidstid. Produktiviteten under reisetiden forutsettes å være null. Reisesammensetningen er gjennomsnittlig 5 % forretningsreisende på korte reiser og 30 % på lange reiser (SIKA 2007^b).

7.3.2 Verdsetting av andre reisetidskomponenter

Andre reisetidskomponenter som verdsettes med dagens metodikk i Sverige er overgangstid, usikkerhet og forsinkelsestid, samt "skjult" ventetid.

Den skjulte ventetiden tilsvarer "ventetid" innenfor norsk metodikk og settes lik halvparten av turintervallet på strekningen. Undersøkelser viser at ved korte reiser er betalingsvilligheten for å oppnå høyere frekvens på antallet avganger av offentlig transport høyere enn for å korte ned selve reisetiden.

Overgangstid settes lik det dobbelte av reisetiden for privatreiser. For forretningsreiser er overgangstiden lik reisetiden, ettersom tidsbruken under hele reisen verdsettes ut ifra lønnsnivå. Tabell 22 oppsummerer vektene for andre reisetidselementer.

Skjult ventetid (ventetid)	Turintervall	Private reiser		Forretningsreiser	
		Regionale reiser	Nasjonale reiser	Regionale reiser	Nasjonale reiser
	< 10 min	87	42	244	192
	11-30 min	28	42		
	31-60 min	24	42		
	61-120 min	15	22	171	134
	> 120 min	8	10	171	115
Overgangstid		102	203	275	275
Trenghetsfaktor		1,5	1,5	1,5	1,5
Forsinkelsestid		2,5	2,5	2,5	2,5

Tabell 22 Verdi andre reisetidselementer (SIKA 2008)

7.3.3 Endringer i andre forhold

Av andre verdsatte forhold for trafikanter og transportbrukere spiller endrede kostnader til bilhold størst rolle. Posten vil i stor grad være en overføring mellom trafikanter og det offentlige gjennom endret forbruk av avgiftsbelagt drivstoff. I tillegg oppstår en nettoeffekt av lavere avskrivninger. Størrelsen på posten beregnes automatisk av beregningsverktøyene Sampers og Samkalk, som benyttes i alle samfunnsøkonomiske analyser innen samferdsel i Sverige.

7.4 Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene

SIKA presenterer ikke noen detaljer for beregningsmetodikk av operatørenes bedriftsøkonomiske resultater. Banverket presenterer imidlertid i sin håndbok 706 "Beräkningshandledning – Hjälpmedel för samhällsekonomiskabedömningar inom järnvägssektoren" (Banverket 2005) enkelte satser som benyttes i beregningen.

For å beregne endringene i operatørens kostnader som følge av endret togproduksjon benyttes marginalkostnader som i Tabell 23 nedenfor.

Togtype	Antall plasser		Kostnad per tog, minste størrelse		Marginalkostnad per sitteplass		Belegg
	Min	Maks	Kr/km	Kr/min	Kr/km	Kr/min	
Hurtigtog	240	650	31,63	89,10	0,102	0,266	0,60
Intercitytog	120	800	10,15	40,91	0,053	0,181	0,50
Pendlertog	180	900	9,72	32,38	0,054	0,117	0,40
Dieseltog	85	450	11,25	34,24	0,088	0,205	0,50
Nattog	230	450	38,30	73,04	0,128	0,496	0,50

Tabell 23 Marginalkostnader togproduksjon (Banverket 2005)

I tillegg følger generelle "overhead-kostnader" og administrative kostnader gitt av et konstantledd og et distanseavhengig ledd gjengitt i Tabell 24 nedenfor.

Y	a	b	x
Administrative kostnader (Mkr per år, all persontogtrafikk)	1015	0,12	Millioner personkm
"Overhead"-kostnader (Mkr per år, all persontogtrafikk)	615	3,53	Millioner togkm

Tabell 24 Administrative kostnader og overheadkostnader (Banverket 2005)

I Sverige er operatører både på gods- og persontransportssiden pålagt å betale en baneavgift gjengitt i Tabell 25. Baneavgiften skal tilsvare den marginale kostnaden som påføres infrastruktureier per togkilometer. Avgiften blir en overføring fra operatører til det offentlige. MVA på billetter overføres også til det offentlige.

Avgiftstype	Avgift	Enhet
Sporavgift	0,0086	Kr/bruttotonnkm
Trafikantinformasjonsavgift	0,002	Kr/bruttotonnkm
Ulykkesavgift	1,10	Kr/togkm
Dieselavgift	0,31	Kr/liter
Dieselavgift (redusert)	0,155	Kr/liter

Tabell 25 Baneavgifter for operatører av skinnegående transport Sverige (Banverket 2005)

Operatørenes inntekter består av billettinntekter og offentlige kjøp. Ved transporttiltak vil offentlige kjøp tilpasses endringer i billettinntekter og driftskostnader slik at operatørene skal kunne gå i balanse.

7.5 Finansielle konsekvenser for det offentlige

Det offentlige eier og drifter jernbanenettverket i Sverige. Investeringskostnaden ved ny infrastruktur er dermed den mest betydelige posten blant de finansielle konsekvensene for det offentlige ved tiltak av en hvis størrelse. ASEK 4 innebærer imidlertid enkelte endringer av beregningsmetodikken som benyttes for å kalkulere størrelsen på offentlige nytter og kostnader.

Tidligere benyttet en seg av en todelt skattefaktor innenfor svensk metodikk. En skattefaktor på 30 % ble benyttet for å fange opp effektivitetstapet som følger med innførselen av skatter. Denne skattefaktoren tilsvare den norske skattefaktoren på 20 %. Denne komponenten av skattefaktoren er nå fjernet.

I tillegg benyttes en faktor på 21 % for at utgiftene skal tilsvare markedspriser. 21 % tilsvare det gjennomsnittlige nivået for beskatning på varer og tjenester i Sverige.

En har åpnet for å benytte prosjektf finansiering som finansieringsform ved infrastrukturtiltak i Sverige (Finansdepartementet 2006). Hensikten med å åpne for prosjektf finansiering er å gi Banverket muligheten til å inngå langsiktige kontrakter for å unngå overskridelser av de beregnede anleggskostnadene. I tillegg benyttes suksessiv kalkulering av investeringskostnadene. Ved suksessiv kalkulering

risikovurderes hvert element av investeringen for å oppnå et sannsynlig kostnadsintervall for hvert element. Vurderingene gjennomføres fra lavt til høyere nivå (bottom up-approach) for å gi et kostnadsintervall for hele investeringen. Suksessiv kalkulering skal gi et mer realistisk bilde av investeringskostnadene ved et tiltak.

Som eier av infrastrukturen står det offentlige ansvarlig for å dekke utgiftene til drift og vedlikehold av infrastrukturen. I tillegg følger et påslag til drifts og vedlikeholdsutgiftene for administrasjon tilsvarende 6 % av utgiftene.

I Sverige betaler operatører innen gods- og persontransport baneavgifter som sørger for en overføring fra operatører til det offentlige. For størrelsen på baneavgiften, se Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene.

7.6 Konsekvenser for samfunnet for øvrig

7.6.1 Ulykkeskostnader og ulykkesrisiko

Reduksjon i antall ulykker fører til positiv nytte for samfunnet, som dermed sparer utgiftene knyttet til ulykkene. Ulykkene fører med seg kostnader i form av tapte skatteinntekter, utgifter til behandling, ambulanse og andre former for administrasjon, i tillegg til velferdstapet for de forulykkede og deres nærmeste.

Verdien av statistisk liv (VSL) inkluderer ovennevnte punkter. VSL kombineres med endringen i antallet ulykker. Endringen baserer seg på gjennomsnittstall som en finner fra årlig trafikkstatistikk (tilgjengelig på SIKAs nettsider og i SIKA 2008^b). Verdsettingen er gjengitt i Tabell 26.

	Materielle skader	Risikoverdi	Totalt
Pr.dødsfall	1 321 000	21 000 000	22 321 000
Pr. alvorlig skadde	661 000	3 486 000	4 147 000
Pr. lettere skadde	66 000	133 000	199 000
Kun materielle skader	14 000	0	14 000

Tabell 26 Verdien av statistisk liv (SIKA 2008^a)

7.6.2 Utslipp og lokal og regional forurensning

Svensk metodikk er velutviklet i forhold til å verdsette effektene ved utslipp. Metodikken skiller mellom regional og lokal forurensning. Regionale effekter av utslipp av nitroksider (NO_x), svoveldioksid (SO_2) og flyktige organiske forbindelser verdsettes per kilogram utslipp. Verdiene er gitt i Tabell 27 nedenfor.

	Verdi SEK/kg
NO_x	75
SO_2	25
VOC (flyktige organiske forbindelser)	38

Tabell 27 Verdi regionale effekter pr kg utslipp (SIKA 2008^a)

Lokale effekter av utslipp baseres på en verdi per eksponeringsenhet. Kostnaden per eksponeringsenhet er gjengitt i Tabell 28. Antallet eksponeringsenheter baseres på antallet innbyggere i området og en ventilasjonsfaktor. Landet er delt opp i soner med ventilasjonsfaktorer fra 1 til 1,6.

	SEK pr. eksponeringsenhet
Partikler	5,15
VOC	3,0
SO_2	15,1
NO_x	1,8

Tabell 28 Verdi lokale effekter pr eksponeringsenhet (SIKA 2008^a)

Antallet eksponeringsenheter er gitt ved:

$$\text{Eksponering} = 0,029 * F_v * B^{0,5}$$

Hvor

F_v = lokal ventilasjonsfaktor

B = antall innbyggere i tettstedet

Eksempler på verdsetting av lokale effekter er oppgitt for enkelte byer i Tabell 29 nedenfor.

	Partikler	VOC	SO_2	NO_x
Stockholm (indre)	11 494	68	333	36
Stockholm (ytre)	7 259	42	212	-
Uppsala	5 172	30	151	18
Falun	3 966	23	116	13

Tabell 29 Eksempler på verdsetting pr kilo lokale utslipp (SIKA 2008^a)

7.6.3 Utslipp av klimagasser

ASEK 4 anbefaler å benytte en verdi lik 1,50 SEK per kilogram utslipp av CO₂-ekvivalenter. Verdien har vært konstant siden 1999. I 2008 gjennomførtes en ny utredning med mål om å kartlegge hvilket nivå CO₂-avgiften på drivstoff må ligge for å oppnå EUs mål om utslipp reduksjoner innen 2020 (SIKA 2008^a). Rapporten konkluderer med en verdi som er langt høyere enn dagens verdsetting på 1,50 SEK per kg utslipp.

Verdi pr. kg CO ₂ -ekvivalent utslipp til luft	1,50 SEK
---	----------

Tabell 30 Verdi utslipp klimagasser (SIKA 2008^a)

7.6.4 Støy

Det vurderes i Sverige å inkludere en komponent i baneavgiften for å kompensere samfunnet for støyen trafikken påfører (se Andersson og Ögren, 2007). En slik avgift vil kreve beregningsmetodikk som nøyaktig kan beregne kostnadene trafikken påfører omgivelsene. Dagens verdsetting bygger på Hansson (1995).

Verdsettingen per i dag krever kjennskap til støynivå i alle boliger og antall beboere per boenhet som utsettes for støy fra jernbanetrafikken. I tilfeller hvor kun utendørs støynivå er kjent, regner enn med 30 dB reduksjon i støynivå innendørs.

$$\text{Støyverdi (SEK/person pr år)} = 6,9 (70 + t)^{1,1} * e^{(0,18(N-45)^{0,88})-1}$$

Hvor T = antall tog per døgn (t < 150)
N = maksimalt støynivå innendørs, dB

For tilfeller hvor togtrafikken er svært høy (t > 150) benyttes formelen:

$$\text{Støyverdi (SEK/person pr år)} = (1 + (t-150)/1050) * 2603 * e^{(0,18(N-45)^{0,88})-1}$$

Hvor T = antall tog per døgn (t < 150)
N = maksimalt støynivå innendørs, dB

7.7 Behandling av ikke-verdsatte konsekvenser

Effekter av et tiltak som ikke omsettes i noe marked skal i høyest mulig grad verdsettes gjennom bruk av alternativkostmetoden. Alternativkostmetoden benytter kostnadene ved å eliminere effektene av tiltaket som verdsetting. Enkelte effekter forblir imidlertid vanskelig eller svært arbeidskrevende å prissette. Disse effektene rangeres på en femtrinns skala, som strekker seg fra svært negativ (--) via nøytral (0) til svært positiv effekt (++). Effekter som påpekes spesifikt i Banverkets veileder er:

Konsekvenser som ikke verdisettes, men som ofte får negativt fortegn:

- "Inntrengning" i både kulturmiljøer og naturmiljøer
- "Inntrengning" i bosteds- og urbane områder
- Markvibrasjoner
- Lysspredning
- Vegetasjonsbekjempning
- Vegetasjon
- Dyreliv
- Naturressurser
- Geologi
- Vann
- Barriereeffekter
- Bybilde/landskapsbilde

Ikke-verdsatte "positive" konsekvenser er blant annet:

- Verdien av økt kapasitet i jernbanenettet
- Verdien av økt fleksibilitet i jernbanenettet
- Verdien av faste avgangstider
- Reduksjon i godsskader
- Økt komfort
- Effekter for arbeidsmarkedet (større bevegelsesradius gir større arbeidsmarkeder)
- Reisendes opplevelse av stasjonsutforming
- Redusert risiko for jernbaneulykker

7.8 Oppsummering

Kapittelet har presentert nyttekostnadsmetodikken slik den benyttes for transporttiltak i Sverige. Retningslinjene er gitt av SIKA i form av ASEK 4 fra 2008.

Svensk metodikk verdsetter s stor grad de samme effektene som en gjør i Norge. Av forskjeller peker verdsettingen av klimagassutslipp seg spesielt ut. Sverige benytter en langt høyere verdsetting enn hva som er vanlig i Europa.

Antallet ikke-verdsatte effekter av tiltak som skal inngå i analysen er langt høyere enn hva tilfellet er for norsk metodikk.

Sammenlignet med norsk metodikk har svensk metodikk vesentlig lengre beregningsperiode. Diskonteringsfaktoren er omtrent likeverdig. Kostnaden ved å finansiere tiltak over offentlige budsjetter settes på nærmest tilsvarende nivå. Argumentasjonen bak satsen er imidlertid en helt annen. Effektivitetstapet, som er årsaken til den ekstra kostnaden i følge norsk metodikk settes lik 0 i følge ASEK 4. En sats på 21 % benyttes imidlertid for å gjøre om investeringskostnader og andre offentlige inntekter og utgifter til markedspriser.

8. Danmark – nyttekostnadsmetodikk for jernbaneinfrastruktur

8.0 Innledning

Kapittelet tar sikte på å presentere nyttekostnadsmetodikken slik den benyttes for transporttiltak i Danmark. Ansvarlig myndighet for analysene er det danske Transportministeriet. Gjennomgangen er i hovedsak basert på Transportministeriets "Vejleder i samfunnsøkonomisk analyse" fra 2003.

Prisene er gitt i 2008-DKK hvor ikke annet er oppgitt.

8.1 Grunnleggende retningslinjer

Samfunnsøkonomiske analyser skal gjennomføres for alle transporttiltak for å bedre beslutningsgrunnlaget for både politiske så vel som administrative beslutningstakere. Analysene skal gjøres for en beregningsperiode på 50 år, gitt at tiltakets levetid er lik eller lengre enn beregningsperioden. For tiltak med kortere levetid benyttes en beregningsperiode tilsvarende levetiden.

Transportministeriet benytter en diskonteringsfaktor på 6 % for alle transporttiltak.

Kostnaden av å finansiere tiltak over offentlige budsjetter er sammensatt av to komponenter. Effektivitetstapet som følge av skatter er satt til 17 %. I tillegg benyttes en faktor på 20 % som tilsvarende den gjennomsnittlige merverdisatsen i Danmark for å gi tilsvarende prisnivå som på andre varer og tjenester. Prisene i analysen er i markedspriser. Retningslinjene er oppsummert i Tabell 31.

Beregningsperiode	50 år
Diskonteringsfaktor	6 %
Effektivitetstap skatter	17 %
Marginalkostnad offentlig budsjett	20 %
Faktorpriser eller markedspriser	Markedspriser

Tabell 31 Grunnleggende retningslinjer Danmark (Trafikministeriet 2003)

Transportministeriet inkluderer vekst i brutto nasjonalprodukt per innbygger i sine analyser. I sin nøkkeltallskatalog presenterer Transportministeriet prognoser for vekst i BNP per innbygger fram til 2060 (Transport- og Energiministeriet 2006).

8.2 Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet

I analysen verdsettes i stor grad de samme konsekvensene som i Norge. I presentasjonen spiller imidlertid ikke inndelingen av samfunnet en like sentral rolle som den gjør i de andre landene i undersøkelsen. Oppsettet for presentasjon av analysens resultater er gjengitt i Tabell 32. De verdsatte konsekvensene settes opp punkt for punkt uavhengig av hvilke grupper de gjelder. Overføringer, som for eksempel fra det offentlige til operatører, kommer dermed ikke til syne i presentasjonen av resultatene.

I tillegg presenteres effekten for det offentlige separat, i oversikten gjengitt i Tabell 33. En enklere framstilling av resultatene presenteres også for mindre tiltak.

Element – oppgjort økonomisk eller værdisat	mio. kr. (xx-priser)
Investeringer (infrastruktur)	
Følgeinvesteringer	
Restverdi	
Gener i anlægsfasen (brugertab –tid, støy, mv.)	
Driftsudgifter (infrastrukturforvalter – reinvestering og vedligehold)	
Driftsindtægter (infrastrukturforvalter – brugerbetaling ekskl. administration, baneafgifter ekskl. miljøtilskud)	
Driftsudgifter (operatør – herunder øget behov for materiel)	
Ændrede kørselsudgifter	
Driftsindtægter (operatør – billetindtægter fratrukket salgsomkostninger)	
Brugergevinster (tid, ændret komfort ¹)	
Trafiksikkerhed (uheld)	
Luftforurening)	
Støj	
CO ₂	
Forvridningstab	
Ændret provenu fra skatter og afgifter	
Benefit-costforhold	
Intern rente (pct. p.a.)	
Nettonutidsverdi (mio. kr.)	
Element – kvalitativt beskrevet eller vurderet på anden måde ²	Negativ/positiv påvirkning ²
Barrierevirkninger	
Landskab og bykvalitet	
Grundvand	
Rekreative områder	
Natur og dyreliv	
Sammenhæng med eksisterende fysisk planlægning	
Grænseoverskridende effekter	
Regionale, fordelingsmæssige konsekvenser	
Eventuelle regionaløkonomiske effekter	
Integration	

Tabell 32 Presentasjon av resultater av nyttekostnadsanalyser (Trafikministeriet 2003)

	Statskasseeffekt, mio. kr. nutidsverdi, xx-priser
Anlægsudgifter	xx
Evt. følgeinvesteringer	xx
<u>Togdrift:</u>	
Billetindtægt	xx
Driftsomkostninger	xx
Kapitaludgift	xx
<u>Banedrift:</u>	
Infrastrukturafgifter	xx
Vedligeholdelse og reinvestering	xx
Afgifter (herunder evt. nettoændringer i baneafgifter)	xx
I alt	xx

Tabell 33 Presentasjon av konsekvenser for det offentlige (Trafikministeriet 2003)

8.3 Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere

8.3.1 Verdsetting av spart reisetid

Transporttiltak motiveres ofte av muligheten til å reise mellom to reisemål på kortere tid. Verdsettingen bygger på betalingsvillighet i befolkningen. I Danmark har arbeidet med å utlede tidsverdier vært gjennomført ved Danish Transport Research Institute. Dagens verdier dokumenteres i "The Danish Value of Time Study" fra 2007 (Fosgerau, Hjort og Lyk-Jensen, 2007). Den samme undersøkelsen har produsert ulik vektning for verdsetting av andre reisetidskomponenter. Resultatene av tidsverdiundersøkelsen er gjengitt i Tabell 34.

Dansk metodikk skiller mellom forretningsreisende og andre reisende, men skiller ikke mellom reisende på forskjellige transportmidler, eller for ulike reiselengder. Verdien av et minutt spart reisetid er satt til 67 DKK per time spart reisetid.

For forretningsreisende benyttes Henscher-ligningen for å beregne verdien av spart reisetid. Verdien av en time spart reisetid for forretningsreisende er lik 264 DKK.

Kategori reisende	Verdsetting (DKK pr. time)
Forretningsreisende	264
Andre reisende	67

Tabell 34 Verdsetting spart reisetid Danmark (Fosgerau, Hjort og Lyk-Jensen, 2007)

Dansk metodikk påpeker spesielt at trafikktiltak gjerne har negative konsekvenser for de reisende under anleggsperioden. I anleggsperioden er det nødvendig med omkjøringer og avstengning av hele eller deler av anleggsområdet. Effektene under anleggsperioden skal også inngå i analysen, og presenteres som et eget punkt i resultatene. Ettersom anleggsperioden finner sted tidligere enn analysens basisår diskonteres effektene positivt fram til analysens basisår. Konsekvensene i anleggsperioden kan spille betydelig rolle i analysene.

8.3.2 Verdsetting av andre reisetidskomponenter

Andre reisetidskomponenter verdsettes ved en kombinasjon av vektning av den generelle tidsverdien og andre tilnærminger. Vektingen er oppsummert i Tabell 35.

Dansk metodikk tildeler tilbringertid en vekt lik 1,5 ganger ordinær reisetid. Ventetid ved overgang tildeles tilsvarende vekt. I tillegg benyttes en verdi på 7 DKK per overgang. For offentlig transport benyttes også en verdsetting av ventetiden som følger av at offentlig transport ikke tilpasser avgangstidspunktet til hver enkelt passasjer på samme måte som en kan med personbil. Ventetiden omtales som "skjult ventetid" innenfor dansk metodikk, men tilsvarer vanlig ventetid innenfor norsk metodikk. Verdsettingen er lineær, men med forskjellig verdsetting per minutt for avgangsfrekvenser på under og over 12 minutter.

Reisetidskomponent		Vekting/verdsetting
Tilbringertid:		1,5
Ventetid ved overgang:		1,5
Overgang:		7 DKK (inntil 6 min)
Skjult ventetid:	H < 12 min	12*IVT
	H > 12 min	(12*1+0,4*(H-12))*IVT

Tabell 35 Verdsetting andre reisetidskomponenter (IVT = in vehicule time, H = headway, tid mellom avganger) (Fosgerau, Hjort og Lyk-Jensen, 2007)

8.3.3 Endringer i andre kostnader

For trafikantene og transportbrukerne skal endringer i driftskostnader i form av drivstoffavgifter, veiavgifter for broer og tunneler, avskrivninger og eventuelle endringer i andre billettpriser inkluderes i analysene. Prisene settes lik markedsprisene. Alle punktene med unntak av avskrivningene blir overføringer til andre medlemmer av samfunnet (det offentlige og operatørene).

8.4 Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene

Tiltak vil ofte føre til endringer i operatørenes driftsutgifter og billettinntekter. Utgiftene vil domineres av behov for nytt materiell. Danmark har åpnet for konkurranse mellom ulike operatører på Danske toglinjer, og det er derfor ikke på forhånd kjent hvilket selskap som skal betjene en linje når nyttekostnadsanalysen gjennomføres. Transportministeriet anbefaler å benytte en tilnærming hvor en antar togstørrelse eller endring i antallet sitteplasskilometer tiltaket fører med seg. Innkjøpspris benyttes så i analysen, eksklusive skatter og avgifter men med 20 % tillegg (skattefaktor).

I tillegg følger endringer i energi, vedlikeholdskostnader og klargjøring for driften, samt utgifter for endringer i personalkostnadene. De ekstra kostnadene beregnes eksklusive skatter og avgifter, men inklusive 20 % tillegg. Dataverktøyet Teresa er utviklet av Transportministeriet og Danish Transport Research Institute og beregner operatørenes kostnader på bakgrunn av valgt togtype og endringene i antallet togkilometer.

Endringen i billettinntekter beregnes direkte. I tillegg forventes det en økning i de administrative kostnadene lik 10 % av endringen i billettinntekter.

Offentlige tilskudd i form av offentlig kjøp tydeliggjøres ikke innenfor dansk metodikk. Tilskuddene vil sørge for at operatørene kan operere i balanse og vil tilsvare endringene i differansen mellom billettinntekter og operatørenes kostnader.

8.5 Finansielle konsekvenser for det offentlige

Det offentlige står som infrastruktur Eier og vil stå bak finansieringen av de fleste transporttiltak som gjennomføres. Markedspriser benyttes, men tillegges skattefaktoren på 20 %. Effektivitetstapet presenteres som en egen post i den danske analysen, og denne skal beregnes blant annet av investeringskostnaden. Tilskudd fra EU trekkes fra anleggskostnaden. "Følgeinvesteringer" som forutsettes i andre deler av transportsystemet for å utnytte tiltaket maksimalt beregnes på samme måte og inkluderes i analysen.

Endringer i drifts-, vedlikeholds- og fornyelseskostnader faller også på det offentlige. Endringene vil være prosjektspesifikke, men overslag kan beregnes ved hjelp av endringen i antallet togkilometer ved å benytte Teresa. Det offentlige sikres også inntekter i form av baneavgifter og for trafikk på broer. Baneavgiftene skal tilsvare endrede vedlikeholdskostnader som følge av endret trafikk og blir en overføring fra operatører til det offentlige.

Endringer i det offentliges inntekter fra avgifter beregnes av Teresa basert på endringen i antallet kjøretøykilometer med personbil, buss og lastebil.

8.6 Konsekvenser for samfunnet for øvrig

8.6.1 Endring i antall ulykker og ulykkesrisiko

Nytten eller kostnadene som følger endret antall forventede ulykker beregnes på bakgrunn av endringen i trafikkmengde på veiene i antallet kjøretøykilometer. Antallet ulykker på jernbanen er langt lavere enn tilfellet er for veitransport, og en overføring leder derfor til en reduksjon i antallet ulykker og sparte utgifter for samfunnet.

Dansk metodikk skiller mellom antallet drepte, hardt skadde og lettere skadde. Verdien av statistisk liv (VSL) benyttes for å sette en monetær verdi som inkluderer direkte kostnader som materielle skader, medisinsk behandling og ambulanse, indirekte kostnader, som administrasjon og forsikringsbehandling, og velferdstapet for de drepte eller skadde og deres nærmeste. Antallet drepte og skadde beregnes fra ulykkesstatistikker som publiseres årlig av Transportministeriet i samarbeid med Danmarks Statistikk (Transportministeriet/Danmark Statistik 2009). Antallet ulykker kan presenteres som antall per kjøretøykilometer, som sammen med endringen i antall kjøretøykilometer som følge av tiltaket vil gi endring i antallet ulykker. Antallet kombineres med VSL-verdiene gjengitt i Tabell 36 og inkluderes i analysene.

Alvorlighetsgrad	Verdi (DKK)
Dødsfall	12 172 120
Alvorlig skadde	1 269 159
Lettere skadde	345 071

Tabell 36 Verdien av statistisk liv Danmark (Transportministeriet 2008)

8.6.2 Endring i utslipp av forurensning

Kostnadene i forbindelse med utslipp av forurensning beregnes basert på antallet kjøretøykilometer og gjennomsnittsutslipp. I beregningene forutsettes ikke noen teknologisk framgang i forhold endret drivstoffeffektivitet i forbrennings-motordrevne transportmidler. Oversikt over gjennomsnittlig forbruk presenteres i Transportministeriets nøkkeltallskatalog (Transportministeriet/Danmarks Statistik 2009).

	Tettbygde strøk	Spredtbygde strøk
PM	1 933	411
NO_x	19	21
SO₂	76	42
CO	0,018	0,003
VOC (flyktige organiske forbindelser)	6	6

Tabell 37 Emisjonskostnader Danmark (Transportministeriet 2008)

Kostnadene ved utslipp er gjengitt i Tabell 37 som 2008-DKK per kilogram utslipp. Kostnaden omfatter både helsemessige effekter for mennesker, ekstra vedlikeholdsbehov for bygninger og reduksjon av størrelsen på avlinger i landbruket.

8.6.3 Endring i utslipp av klimagasser

Utslipp av klimagasser baseres på endringen i antallet kjøretøykilometer og gjennomsnittssatser for utslipp fra Transportministeriets nøkkeltallskatalog. Utslippene er fastsatt per kg utslipp uavhengig av kilde.

Verdsetting per kg utslipp CO ₂ -ekvivalent utslipp	0,18
--	------

Tabell 38 Pris per kg CO₂-ekvivalent utslipp (Transportministeriet 2008)

8.6.4 Endring i støynivå

Støykostnader beregnes ved at områdene rundt jernbanen eller veien deles inn i soner som tildeles et gjennomsnittlig støynivå. Antallet boliger i hver sone multipliseres med en prisfaktor avhengig av gjennomsnittlig støy i dB. Alternativt gjøres antallet støybelastede boliger om til et antall SBT-boliger (SBT = støybelastningstallet). En SBT-bolig er belastet med støy på 75 dB.

Verdsettingen benytter såkalte "hedoniske metoder", ved at boliger i støybelastede områder sammenlignes med boliger i mindre støybelastede områder og prisene sammenlignes.

Jernbanestøy har en "støybonus" i forhold til vei på 5 dB.

Støyomkostningene per SBT-bolig er satt til 75 802 DKK i Transportministeriets nøkkeltallskatalog (Transportministeriet, 2008).

8.7 Behandling av ikke-verdsatte konsekvenser

Ikke-monetært verdsatte konsekvenser av tiltak skal i første omgang forsøkes å gjøres monetære gjennom alternativkostmetoden. Enkelte effekter er imidlertid svært vanskelig å verdsette også ved bruk av alternativkostmetoden, og rangeres heller på en femtrinns skala. Skalaen strekker seg fra svært negativ (--) via nøytral (0) til sterkt positiv (++). Transportministeriet påpeker følgende områder som vil ved transporttiltak med effekter som ikke enkelt vil la seg måle i monetære termer:

- Barriereeffekter
- Landskap og bykvalitet
- Grunnvannskilder
- Rekreative områder
- Natur og dyreliv
- Sammenheng med eksisterende fysiske planer
- Grenseoverskridende effekter (internasjonale effekter)
- Regionale fordelingsmessige konsekvenser
- Regionaløkonomiske effekter
- Integrasjon

8.8 Oppsummering

Kapittelet har presentert nyttekostnadsmetodikken slik den benyttes i forhold til infrastrukturtiltak i Danmark. Arbeidet er basert på Transportministeriets retningslinjer.

Metodisk skiller Danmark seg fra de andre landene i studien ved å ikke dele samfunnet inn i grupper for å tydeliggjøre overføringseffektene som finner sted. Analysene gjør heller nytte som rangeringsverktøy.

Danmark benytter den høyeste diskonteringsfaktoren av landene i studien, på 6 %. Noe av effekten kompenseres ved at vekst i brutto nasjonalprodukt per innbygger inkluderes for blant annet tidsverdier.

9 Storbritannia – nyttekostnadsmetodikk for jernbaneinfrastruktur

9.0 Innledning

Kapittelet tar sikte på å presentere britisk nyttekostnadsmetodikk. Gjennomgangen er basert på Department for Transport sett med retningslinjer (DfT 2007^a).

Retningslinjene, som bærer navnet "transport analysis guidance" finnes tilgjengelig via departementets hjemmesider på www.dft.gov.uk/webtag. Metodikken er komplettert med verdier og metoder presentert i andre DfT-publikasjoner (DfT 2004, 2006, 2007^b, 2007^c og 2008).

Storbritannia skiller seg fra de andre landene i studien ved at det ikke er det offentlige som eier jernbaneinfrastrukturen. Network Rail er en frittstående stiftelse som eier infrastrukturen. Det offentlige finansierer imidlertid investeringer i så vel drift og vedlikehold som nyinvesteringer.

Storbritannia skiller seg også fra de andre landene i studien ved å være det eneste landet med reel konkurranse mellom ulike operatører innen persontransport, med hele 24 aktive operatører.

9.1 Grunnleggende retningslinjer

Retningslinjene som er utarbeidet av Department for Transport bygger igjen på grunnleggende retningslinjer fra blant annet finansdepartementet (Her Majesty's Treasury, 2003) og fra departementet for miljø, mat og landbruk (DEFRA, 2004, 2007a og 2007b).

Storbritannia har en lang tradisjon for transportforskning og bruk av nyttekostnadsmetodikk. Forskning fra Storbritannia har lagt grunnlaget for mye av arbeidet som har resultert i EUs felles retningslinjer, HEATCO.

Storbritannia var et av de første landene i Europa til å oppheve skillet mellom korte og lange reiser med hensyn på tidsverdier. Tidsverdiene som benyttes avhenger av området tiltaket gjennomføres i. Antallet tidsverdistudier er langt høyere i Storbritannia enn i de andre landene i studien, så lokale tidsverdier kan benyttes hvor de er tilgjengelige. De generelle tidsverdiene som benyttes i analysene er utarbeidet ved University of Leeds (Mackie et al. 2003).

Nyttekostnadsanalyser som gjennomføres i Storbritannia skal benytte en levetid på 60 år. Tidligere var beregningsperioden på 30 år. Endringen var et av flere tiltak for at det langsiktige perspektivet ved infrastrukturinvesteringer skulle tillegges større vekt. Et annet tiltak som ble innført med samme tankegang var å la diskonteringsfaktoren avta over tid. I dag benyttes en sats på 3,5 % for de første 30 årene av beregningsperioden. For de 30 neste årene benyttes en diskonteringsfaktor på 3,0 %. For tiltak med enda lengre beregningsperioder skal diskonteringsfaktoren avta videre.

Britisk metodikk inkluderer framtidige endringer i brutto nasjonalprodukt per innbygger i analysene sine. Utviklingen påvirker så vel tidsverdier som framtidig vedlikehold, personalkostnader og billettinntekter.

Britisk metodikk benytter en verdsetting i markedspriser og en sats på 21 % som marginalkostnad ved å finansiere tiltak over offentlige budsjetter. Effektivitetstapet som skyldes innførselen av skatter påpekes, men settes foreløpig lik 0, ettersom presise verdier foreløpig ikke er tilgjengelig. Beregningsforutsetningene er gjengitt i Tabell 39.

Beregningsperiode	60 år
Diskonteringsfaktor	3,5 % - 3,0 %
Effektivitetstap skatter	-
Marginalkostnad offentlig budsjett	21 %
Faktorpriser eller markedspriser	Markedspriser
Rangeringsmål	Netto nytte, nytte/kost-forhold

Tabell 39 Nøkkelparametere Britisk metodikk (DfT 2009)

9.2 Verdsatte konsekvenser og inndeling av samfunnet

Samfunnet deles generelt inn i fire grupper: Trafikanter og transportbrukere, operatører, det offentlige og samfunnet for øvrig. I tilfeller hvor tiltaket har store overføringseffekter mellom regioner eller mellom ulike inntektsgrupper benyttes en inndeling som kan illustrere overføringseffektene.

DfTs veiledning er svært detaljert og gir retningslinjer for verdsettingen av en lang rekke effekter av tiltak. De viktigste er:

- Endringer i ulykker
- Utslipp av lokal/regional og global forurensning
- Støy
- Endringer av operatørenes inntekter og kostnader
- Tidsgevinster for trafikanter og transportbrukere
- Investeringskostnader
- Endret vedlikeholdskostnader

Tidsgevinster utgjør vanligvis en svært betydelig andel av et tiltaks nytte og verdier over 80 % er ikke uvanlig i følge en undersøkelse gjort av Mackie, Jara-Días og Fowkes (2001).

9.3 Konsekvenser for trafikanter og transportbrukere

9.3.1 Verdsetting av spart reisetid

Ved å justere tidsverdiene fortløpende gjennom beregningsperioden blir posten svært viktig i analysen. Department for Transport åpner for å benytte lokale tidsverdier der de er tilgjengelige. Generelle verdier er utarbeidet av Mackie et al (2003), som ellers skal benyttes. Tidsverdiene som benyttes bygger på en samling på over hundre andre tidsverdiundersøkelser som er basert både på observert adferd og intervjuer.

Tidsverdien for reiser gjennomført i arbeidstiden benytter Henscher-ligningen for å ta hensyn til relativ produktivitet. Verdsettingen er gjengitt i Tabell 40.

<i>Kjøretøy</i>	<i>Verdi i arbeidstid (2002-£)</i>	<i>Markedspris (2002-£)</i>
Bil – Sjåfør	21.86	26.43
Bil - Passasjer	15.66	18.94
LGV (long goods vehicle)	8.42	10.18
OGV (other goods vehicle)	8.42	10.18
PSV (public service vehicle)/buss - Sjåfør	8.42	10.18
PSV – Passasjer	16.72	20.22
Taxi – sjåfør	8.08	9.77
Taxi/minicab – Passasjer	36.97	44.69
Tog - Passasjer	30.57	36.96
T-bane – Passasjer	29.74	35.95
Fotgjenger	24.51	29.64
Syklist	14.06	17.00
Motorsyklist	19.78	23.91
<i>Gjennomsnitt arbeidende</i>	<i>22.11</i>	<i>16.73</i>

Tabell 40 Verdier forretningsreisende/reiser i arbeidstiden (DfT 2007)

For arbeidspendlere og andre reisende skilles det ikke mellom forskjellige transportmidler. Verdiene er gitt i Tabell 41 nedenfor.

Reisehensikt	Faktisk kostnad (2002-£)	Opplevd kostnad (2002-£)	Opplevd kostnad (2008-NOK)
<i>Til/fra arbeid</i>	4.17	5.04	72,50
<i>Annet</i>	3.68	4,46	64,88

Tabell 41 Tidsverdier for arbeidspendlere og andre reisende (DfT 2007)

Sammensetningen mellom antallet pendlere, forretningsreisende og andre reisende endres gjennom døgnet. Forskjeller i sammensetning fører til forskjeller i gjennomsnittlig tidsverdi for trafikken på ulike tidspunkter av dagen. Reisesammensetningen er gjengitt for ulike tidspunkter er gjengitt i Tabell 42.

Tidspunkt:	7am-10am	10am-4pm	4pm-7pm	7pm-7am	Snitt arbeidsuke	Snitt helg	Snitt hele uka
Personbil							
Forretningsreisende	15.4	13.8	10.2	9.9	12.6	2.0	9.2
Arbeidspendlere	38.3	8.1	32.2	29.1	23.9	5.1	18.0
Andre reisende	46.4	78.1	57.6	61.0	63.5	92.9	72.7
Buss							
Forretningsreisende	3.9	2.0	3.9	5.7	3.4	1.5	2.9
Arbeidspendlere	30.0	11.1	36.6	38.1	25.5	6.4	20.5
Andre reisende	66.1	86.9	59.5	56.2	71.1	92.0	76.6
Jernbane							
Forretningsreisende	14.1	22.4	16.4	23.2	18.3	6.3	16.5
Arbeidspendlere	51.9	10.2	55.9	53.1	43.7	4.3	37.8
Andre reisende	34.1	67.4	27.7	23.7	38.1	89.5	45.7
Trikk og t-bane							
Forretningsreisende	1.9	0.2	1.8	2.3	1.3	0.4	1.2
Arbeidspendlere	82.4	8.5	75.7	28.9	50.1	23.3	45.8
Andre reisende	15.7	91.3	22.5	68.9	48.6	76.3	53.

Tabell 42 Fordeling av reiseformål over døgnet (DfT 2007)

9.3.2 Verdsetting av andre reisetidskomponenter

Andre reisetidskomponenter som verdsettes av DfT er ventetid på stasjonen, gangtid eller tilbringertid samt forsinkelser. Det argumenteres for at det er variansen av forsinkelsen som bør verdsettes framfor bare gjennomsnittsforsinkelsen, ettersom de reisende raskt vil kunne venne seg til og tilpasse seg en fast forsinkelse. Foreløpig slås imidlertid forsinkelsestid og varians sammen til en vekting på 3 av den gjennomsnittlige forsinkelsen. Vektingen av reisetidskomponentene er presentert i Tabell 43.

Reisetidskomponent	Vekting/verdi
Ventetid på stasjon	2,5
Gangtid/tilbringertid	2
Overgangstid	2
Forsinkelser	3

Tabell 43 Vekting andre reisetidselementer (DfT 2007)

9.3.3 Endringer i andre kostnader

Endringer i andre kostnader utgjøres i hovedsak av endrede kostnader til bilhold i form av endrede forbruk på avgiftsbelagt drivstoff og endret avskrivning. Endringen i avgifter avspeiles i det offentliges inntekter og forklares nærmere i kapittel 9.5.

9.4 Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene

Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatørene tildeles lite oppmerksomhet i DfTs veileder. Det er opp til den enkelte operatør som betjener strekningene som omfattes av tiltak å presentere en oversikt over de bedriftsøkonomiske konsekvensene.

Jernbanen i Storbritannia er i dag i stor grad høyt subsidiert av det offentlige gjennom offentlige kjøp. Tiltak vil derfor ha endringer i andelen offentlig kjøp som konsekvens. For tiltak på linjer som allerede betjenes beholder operatørene 50 % av eventuelle økte inntekter som følge av tiltaket inntil kontraktene for offentlig kjøp utløper. Etter at kontraktene er utløpt vil andelen offentlig kjøp tilpasses slik at endrede inntekter direkte motsvarer endret offentlig kjøp.

9.5 Finansielle konsekvenser for det offentlige

Det offentlige står for finansieringen av større tiltak. Tiltakene foreslås og utredes av Network Rail. I Storbritannia har en lyktes med enkelte tilfeller av offentlig-privat samarbeid i finansiering av transporttiltak. I slike tilfeller reduseres det offentliges kostnader til investeringene som gjennomføres. Det offentliges utgifter skal belegges med en ekstra kostnad på 20,9 % i form av skattefaktoren.

Direkte og indirekte effekter av tiltaket oppstår ved både overført og nyskapt trafikk. Ved nyskapt trafikk endres noe av samfunnets forbruk fra "annet forbruk" til reiser. "Annet forbruk" er belagt med høyere avgifter enn reiser, og det offentlige taper dermed inntekter. Ved overført trafikk endres også det offentliges inntekter fra avgiftsbelagt drivstoff. Økningen i avgifter gjennom mva på billetter motsvarer ikke tapet av avgiftene, og det offentlige taper penger. Begge effektene beregnes gjennom bruk av formelen i Tabell 44.

$\text{Work trips: } \frac{(K_C F'_C) t'_F (1+t)}{1+t'_F} + \frac{M t'_M (1+t)}{1+t'_M}$ $\text{Non-work trips: } \frac{(K_C F_C)(t_F - t)}{1+t_F} + \frac{M(t_M - t)}{1+t_M}$
K_C = Change in car kilometres from the do-minimum to the do-something; F_C = Average cost of road fuel per km as a final consumption good; F'_C = Average cost of road fuel per km as an intermediate good; M = Change in expenditure on public transport fares from the do-minimum to the do-something; t_F = rate of indirect tax on fuel as a final consumption good (i.e. including duty and VAT); t'_F = rate of indirect tax on fuel as an intermediate good (i.e. including duty only); t_M = rate of indirect tax on fares as final consumption goods; t'_M = rate of indirect tax on fares as intermediate goods. t = Average rate of indirect tax; Note that $(1+t)$ gives the indirect tax correction factor (see unit 3.5.4, section 3)

Tabell 44 Endring i inntekter for det offentlige (DfT 2007)

En stor del av jernbanenettverket i Storbritannia betjenes av diesellokomotiver. For endringer i antallet kjøretøykilometer med diesellokomotiv benyttes formelen gjengitt i Tabell 45.

Red. dieselavgift tog :	$(K+C+T)/(1+t)$
Forklaring:	K = endring togkm (dieseltog), C = snittforbruk dieseltog, T = avgift per liter diesel, t = indirekte skatt

Tabell 45 Endring i dieselavgift for jernbanen (DfT 2007)

9.6 Konsekvenser for samfunnet for øvrig

9.6.1 Endring i antall ulykker og ulykkesrisiko

Kostnadene i forbindelse med ulykker endres når tiltak direkte eller indirekte endrer antallet ulykker som finner sted på en strekning. Tiltak som overfører trafikk fra vei til jernbane endrer antallet ulykker på veien indirekte ved at det blir mindre trengsel og et lavere antall kjøretøykilometer på veiene. Andre tiltak kan endre antallet ulykker direkte gjennom fysiske sperringer mellom veibaner eller fjerning av planoverganger.

Britisk metodikk benytter seg av verdien av statistisk liv (VSL) for å beregne kostnadene ved ulykker. Kostnadene deles opp i syv punkter, som alle inngår i VSL-verdien.

1. Medisinske og helserelaterte utgifter (behandling, sykehusopphold etc)*
2. Produktivitetstap (tap av verdiskapning)*
3. Smerte, sorg og lidelse*
4. Materielle skader†
5. Politi og brannvesen (utrykking og drift)†
6. Forsikringskostnader (administrasjon)†
7. Domstoler og juridiske kostnader†

Kostnadene knyttet til ulykker henger tett sammen med to faktorer; antallet ofre/forulykkede og antallet ulykker. Kategorier der kostnadene er tettest knyttet til antallet ofre/forulykkede er markert med * ovenfor. Kategorier der kostnadene er nærmest knyttet til antallet ulykker er markert med †. Alvorlighetsgraden av ulykken deles inn i tre nivåer gjengitt i Tabell 46; fatal ulykke, ulykke med alvorlig skadde og ulykke lettere skadde.

Alvorlighetsgrad	Definisjon
<i>Fatal:</i>	Dødsfall inntreffer innen 30 dager grunnet skader eller andre årsaker som stammer fra ulykken.
<i>Alvorlig skadde:</i>	Forulykkede som krever sykehusbehandling og som opplever varige skader etter ulykken, men som ikke dør innenfor de 30 første dagene.
<i>Lettere skadde:</i>	Forulykkede som ikke trenger sykehusbehandling, eller dersom sykehusbehandling er nødvendig, ikke opplever varige skader.

Tabell 46 Definisjoner på alvorlighetsgrader ved ulykker (DfT 2007)

Kostnadene per ulykke er oppsummert i Tabell 47 nedenfor.

COST PER CASUALTY, £				
Fatal casualty		1,249,890		
Serious casualty		140,450		
Slight casualty		10,830		
COST PER ACCIDENT, £				
	Insurance Administration	Damage to Property		
		Urban	Rural	Motorway
Fatal accident	230	5977	10136	12894
Serious accident	143	3203	4620	11002
Slight accident	87	1890	3063	5566
Damage only	42	1352	2019	1941
		Police Cost		
		Urban	Rural	Motorway
Fatal accident		1463	1387	2030
Serious accident		122	341	320
Slight accident		44	44	44
Damage only		3	3	3
Number of Damage Only Accidents per pia		17.7	7.8	7.6

Tabell 47 Kostnadskomponenter VSL Storbritannia (DfT 2004)

9.6.2 Endring i utslipp av forurensning

Britisk beregningsmetodikk skiller mellom lokal effekt, som finner sted opptil 200 meter fra utslippskilden og regional effekt. Utslippene som inngår i nyttekostnadsanalysene er nitroksider (NO_x), svoveldioksid (SO₂), flyktige organiske forbindelser (VOC) og partikkelutslipp (PM). Regional effekt er hovedsaklig i form av mindre avlinger i landbruket. Lokal effekt innefatter helseeffekter og slitasje på bygninger.

DfT presenterer ikke noen form for fast verdsetting av utslippene, ettersom effektene og deres omfang vil være svært avhengige av lokale forhold som vindforhold og antall innbyggere. I stedet skal dose-response sammenhenger benyttes for å verdsette utslippene. Metodikken tar hensyn til lokale og regionale effekter av utslippene i det studerte tilfellet, og verdsettes ut ifra befolkningens betalingsvilje for et ekstra leveår gitt en rekke betingelser.

Verdsetting og metodikk er utarbeidet av DEFRA og verdiene er gjengitt i Tabell 48.

Beskrivelse av verdsatt scenario	Prissetting pr. person (2004-£)/(2005-£)
<i>Et ekstra leveår med normal helse</i>	31.200 £/29.000 £
<i>Et ekstra leveår med svak helse</i>	7.280 £/15.000 £
<i>Unngå innleggelse på sykehus som følge av alvorlige pustevansker</i>	1.300-7.100 £/1.000-2000 £
<i>Unngå pustevansker/ubehag som følge av høyt forurensningsnivå</i>	6-8 £

Tabell 48 Betalingsvillighet per ekstra leveår (DEFRA 2007)

Beregningene legger beslag på en betydelig mengde ressurser på grunn av stor grad av lokal tilpasning. En vesentlig del av arbeidet sammenfaller imidlertid med nødvendig arbeid for å beregne støykostnadene.

9.6.3 Endring i klimagassutslipp

I verdsettingen av klimagassutslipp benyttes metodikk kjent fra Kyoto-protokollen. Utslipp omgjøres til CO₂-ekvivalenter og verdsettes per kilogram eller per ton. Beregning av endringen baserer seg på gjennomsnittsförbruk per kjøretøykilometer. Det tas hensyn til økende effektivitet i forbrenningsmotorer som følge av teknologisk utvikling ved at gjennomsnittssatsene for forbruk senkes med 1 % årlig.

Verdsettingen av utslippene bygger på en stor gjennomgang av effektene av klimagasser ledet av Sir Nicholas Stern på vegne av HM Treasury. Arbeidet ble avsluttet i 2007 og konkluderte med en ny tilnærming til verdsetting. Metodikken betegnes som "the shadow price of carbon", eller skyggeprisen av karbon. Verdsettingen skal ta hensyn til kostnaden av faktiske klimaeffekter av utslipp. Metodikken benytter en pris på 26,5 £ (2008) per ton utslipp. I tillegg øker prisen per kilogram utslipp med 2 % årlig som følge av mer alvorlige konsekvenser når konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren blir høyere.

Dagens verdsettingsmetode erstatter arbeid av Watkiss et al (2005^a og 2005^b), som er metodikken HEATCO har lagt til grunn for sine anbefalinger.

9.6.4 Støy

Det skal beregnes støyeffekter for alle som bor innenfor 600 meter av eventuell ny infrastruktur. Beregningene gjøres ved at det opprettes soner som tildeles en gjennomsnittlig støybelastning. DfT presenterer videre en oversikt over betalingsvillighet i befolkningen for å unngå støy. Ved lav belastning (< 45 db) er betalingsvilligheten 0. Ved mer betydelig støybelastning skiller betalingsvilligheten seg for jernbanestøy og veistøy. Oversikten presenterer også en prosentandel over andelen utsatte som kategoriserer seg som "plaget" av støyen.

Et utdrag av oversikten er gjengitt i Tabell 49 nedenfor.

Støy (dB)	Veistøy (% plaget)	Jernbanestøy (% plaget)	Betalingsvilje pr. dB reduksjon i støy
< 45	0	0	
45	3	3	8,4
50	6	6	21,6
55	10	9	34,8
60	17	15	48
65	27	22	61,1
70	41	30	74,3
75	55	40	87,5
80	69	50	98

Tabell 49 Oversikt over andel plagede og betalingsvillighet for støyutsatte (DfT)

9.6.5 Andre økonomiske effekter

En arbeider i DfT med å utvikle en enkel metodikk for å inkludere andre økonomiske konsekvenser (wider economic benefits) i analysene. Posten kan inkluderes allerede i analysene, men krever betydelig arbeid. DfT har som mål om å inkludere posten i alle analyser fra 2010.

Posten skal fange opp ekstra nytte som i dag ikke verdsettes. En stor andel av denne effekten vil være i form av "vekst av nærmiljø". Når reisetiden faller vil en kunne reise eller transportere varer lenger på like lang tid som tidligere. Dette innebærer i praksis at området som omfattes som "nært" til den enkelte eller til bedrifter utvides. Veksten av nærmiljøet kan bidra til klyngevekst, ved at bedrifter som tidligere ikke ble oppfattet som medlemmer i samme klynge blir "flyttet" nærmere hverandre og kan begynne å dra nytte av hverandre.

Ny infrastruktur kan også bidra til økt effektivitet i arbeidsmarkedet. Kortere reisetider vil utvide området hver arbeider søker arbeid i. Bedriftene får dermed et større antall potensielle arbeidere og arbeiderne oppnår et større antall potensielle arbeidsgivere. Økt effektivitet i arbeidsmarkedet vil føre til økt effektivitet i økonomien som helhet, ved at hver bedrift blir mer produktiv.

9.7 Behandling av ikke-verdsatte konsekvenser

Department for Transport presenterer i sin veileder en lang rekke ikke-verdsatte konsekvenser av tiltak. Konsekvensene rangeres på en syvtrinns skala fra svært negativ (---) via nøytral (0) til svært fordelaktig (+++). En oversikt over vanlige konsekvenser er gjengitt i Tabell 50.

Ikke-prissatte forhold Storbritannia	
Omgivelser	"Inntrengning" i kulturmiljøer
	"Inntrengning" i naturmiljøer
	Beskyttede og forbedre landskapsbildet
	Beskytte og forbedre bybilde
	Beskytte kulturarv og historiske kilder
	Støtte opp om det biologiske mangfoldet
	Beskytte vann og drikkevannskilder
	Barriereeffekter
For de reisende	Verdien av økt kapasitet i jernbanenettet
	Verdien av økt fleksibilitet i jernbanenettet
	Oppfordre til fysisk aktivitet/form
	Reduksjon i godsskader
	Bedre reisens miljø/atmosfære
	Øke følelsen av sikkerhet
	Øke følelsen av trygghet
Økonomi	
	Bedre transportøkonomisk effektivitet for transporttilbydere og for profesjonelle brukere
	Bedre påliteligheten
	Bringe positive økonomiske innslag på andre områder
Tilgjengelighet	Bedre tilgjengeligheten til transportsystemet
	Øke valgmulighetene
Integrasjon	Bedre overgangsmuligheter (kombinere transport)
	Integrere transportpolitikk med politikk for arealbruk/utnyttelse
	Integrere transportpolitikk med andre sider ved regjeringens politikk

Tabell 50 Oversikt over ikke-prissatte effekter av infrastrukturtiltak (DfT)

9.8 Oppsummering

Kapittelet har presentert nyttekostnadsmetodikken slik den benyttes i utredninger på vegne av Department for Transport. DfTs veiledningsdokumenter (webtag) presenterer metodikk for både innledende undersøkelser med generell tilnærming og detaljerte instruksjoner til spesialister med stor grad av prosjektspesifikk tilnærming. DfTs er ansvarlig for metodikk for alle former for transport.

Metodikken som benyttes i Storbritannia skiller seg fra de skandinaviske landene på flere områder. Ved å benytte den lengste beregningsperioden, den laveste diskonteringsfaktoren og vekst i flere poster i takt med optimistiske prognoser for utvikling av brutto nasjonalprodukt ligger forholdene til rette for langt høyere nytteberegninger i absolutte størrelser enn i de skandinaviske landene.

Britisk metodikk presenterer i tillegg en lang rekke ikke-prissatte effekter av tiltak.

10 Sammenligning av nytte-kostnadsanalysenes hovedposter

10.0 Innledning

Kapittelet tar sikte på å sammenligne de ulike landenes beregningsmetodikk innenfor nyttekostnadsanalyser for jernbanesektoren. Kapittelet går igjennom de viktigste punktene i nyttekostnadsanalysene post for post.

Der forskjellene er metodiske diskuteres disse. Der det er aktuelt sammenlignes verdiene og metodikken som benyttes med HEATCOs anbefalinger.

Verdsettingen er presentert i 2008-NOK, beregnet ved hjelp av Statistisk sentralbyrå (2008^a og 2008^b), Statisk centralbyrå (2008) og UK National Statistics (2009).

10.1 Grunnleggende metodikk og parametre

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia	HEATCO
Beregningsperiode	25 år	40 år	50 år	60 år	40 år
Diskontering	2 %	4,0 %	6 %	3,5 % -3%	3 %
Risikotillegg	2,5 %	-	-	-	-
Kostnad av offentlige midler	20 %	21 %	17 % + 20 %	21 %	-
Vekst i BNP	-	-	Inkludert	Inkludert	Inkludert
Prissettingsprinsipp (markeds- eller faktorpris)	Marked	Marked	Marked	Marked	Faktor
Rangeringsmål	NNV, NNB, N/K, IR og FYB	NNV, NNB, N/K	NNV, NNB, N/K, IR og FYB	NNV, NNB, N/K	NNV, N/K, FYRR
Retningsgivende myndighet	Finansdepartementet	SIKA	Trafikkministeriet	Department for Transport	-

Tabell 51 Grunnleggende beregningsforutsetninger (NNB = netto nytte per budsjettkrone, N/K = nytte-kostnadsbrøk, IR = internrente, FYB = first year benefit og FYRR = first year rate of return).

Retningsgivende myndighet i de ulike landene har lagt et sett med grunnleggende retningslinjer for hvordan nyttekostnadsanalyser for transporttiltak skal gjennomføres. I Norge finner en retningslinjene i Finansdepartementets "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" (Finansdepartementet, 2005). For Sverige finner en ppdaterte retningslinjer for nytte-kostnadsanalysene finner en i SIKAs rapport "Samhällsekonomska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK4" (SIKA, 2008^a). I Danmark er det Transportministeriet som står bak de grunnleggende retningslinjene, som en finner i "Manual for samfunnsøkonomisk analyse" (Trafikministeriet, 2003). I Storbritannia står på tilsvarende måte Department for Transport bak retningslinjene som skal benyttes, gjennom sin serie med publikasjoner kalt "Transport Analysis Guidance". En oppsummering av beregningsforutsetningene er gjengitt i Tabell 51.

10.1.1 Beregningsperiode

Lengden på beregningsperioden spiller en viktig rolle i analysen. Transporttiltak preges ofte av høy investeringskostnad og lang levetid. Det er i denne perioden etter at investeringen er gjennomført tiltaket skal betale tilbake til samfunnet gjennom spart reisetid, mindre trengsel eller en reduksjon i antall ulykker. Når beregningsperioden er over benytter alle landene restverdi for å illustrere at investeringen ikke er verdiløs, selv om beregningsperioden er slutt. Alle landene antar lineært verditap gjennom tiltakets levetid.

For alle punktene i analysen vil den beregnede nytten av transporttiltaket bygge på resultatene av en transportmodellkjøring. Vanligvis kjører modellen kun en gang for et angitt år i beregningsperioden. I tillegg antas en generell trafikkvekst gjennom perioden. Prognosene for trafikken som er omfattet av tiltaket blir naturligvis mer og mer usikre jo lenger vekk fra basisåret en beveger seg.

Norge peker seg ut fra de andre landene ved å benytte overlegent kortest beregningsperiode. Usikkerheten knyttet til prognosene over trafikken er årsaken til at beregningsperioden ikke kan være lengre.

Sverige reduserte beregningsperioden fra 60 til 40 år i revisjonen av beregningsmetodikken som fant sted i 2008. Landet har dermed valgt å følge anbefalingene fra EUs arbeid med synkronisering av beregningsmetodikk, HEATCO.

Storbritannia og Danmark har foreløpig valgt å beholde sine beregningsperioder på henholdsvis 60 og 50 år.

10.1.2 Diskontering

Diskonteringsrenta benyttes i nåverdiberegninger for at framtidige kostnader og nytte skal kunne settes i forhold til nytte og kostnader i dag. Diskonteringsrenta settes etter alternativkostmetoden, som betyr at den skal minst være lik beste alternative plassering av de investerte midlene. Norge og Sverige har tilnærmet likeverdig diskonteringsfaktor, og begge inkluderer en risikojustering. Danmark benytter den klart høyeste diskonteringsrenta av landene i studien. Storbritannia benytter den laveste renta og reduserer den ytterligere etter 30 år av beregningsperioden. DfT begrunner valget ved å vise til at det har vært et mål å tillegge senere generasjoner større vekt i analysen. Nivået på diskonteringsrenta i Storbritannia er nærmest HEATCOs anbefaling av landene i studien.

Som det eneste landet i studien legger en i norske nytte-kostnadsanalyser til et risikotillegg på toppen av diskonteringsrenta. I Finansdepartementets veileder åpnes det for at tillegget kan varieres med prosjektspesifikke forhold. 2,5 % skal imidlertid benyttes som en gjennomsnittlig sats.

10.1.3 Kostnad av offentlige midler (skattekostnad)

Å finansiere tiltak over offentlige budsjetter fører med seg flere typer kostnader. Den ene av disse er effektivitetstapet som følger av at skatter skaper et skille mellom opplevde og virkelig priser. Skatter fører også til at befolkningen ikke ønsker å jobbe like mye som de ellers ville gjort dersom de fikk beholde hele verdien av det ekstra arbeidet selv. Mindre arbeid fører til lavere produktivitet for samfunnet som helhet

ved at ikke hele potensialet for verdiskapning i samfunnet realiseres. I Norge begrunnes skattekostnaden på 20 % av det offentliges utgifter på denne måten. Danmark benytter seg også av en sats på 20 % for å fange opp denne effekten av å finansiere tiltak over myndighetenes budsjetter. Sverige benyttet tidligere en sats på 30 % for å inkludere effektivitetstapet. Mange studier er gjennomført i Sverige for å tallfeste verdien av effektivitetstapet (se for eksempel Hansson 1984, Aronsson og Palme 1994, Brent 1996 og Lundholm 2005). I revisjonen av nytte-kostnadsmetodikken i 2008 valgte man imidlertid å gå helt bort ifra å inkludere effektivitetstapet (SIKA 2008).

I argumentasjonen for å gå vekk fra effektivitetstapet viser SIKA-rapporten til HEATCOs argumentasjon. HEATCO har valgt å anbefale å ikke inkludere effektivitetstapet i europeiske nytte-kostnadsanalyser. Hovedpunktene i denne argumentasjonen går på stor usikkerhet knyttet til nivået på effektivitetstapet, ettersom forskjellige former for skattefinansiering vil gi forskjellig effektivitetstap. I tillegg legges det vekt på at det i andre deler av samfunnet ikke inkluderes noen verdi for effektivitetstapet ved offentlig finansiering. Å inkludere effektivitetstapet har kun tradisjon innenfor transportinvesteringer.

Sverige, Storbritannia og Danmark inkluderer også effekten av at tiltak som finansieres over offentlige budsjetter ikke gir en del av kostnadene tilbake til myndighetene i form av merverdiavgift. En kostnad lik den gjennomsnittlige merverdiavgiften legges derfor på alle myndighetenes kostnader. Det samme tillegget legges også til i tilfeller hvor tiltaket sparer myndighetene for framtidige kostnader. Landene i undersøkelsen har nært synkroniserte verdier for denne effekten.

HEATCO opererer med faktorpriser i stedet for markedspriser i sine anbefalinger og legger derfor ikke til den ekstra kostnaden som følge av å finansiere tiltak over offentlige budsjetter.

10.1.4 Rangeringsmål

De fire landene i undersøkelsen benytter i hovedsak de samme rangeringsmålene. Det overlegent viktigste rangeringsmålet er netto nåverdi (NNV). NNV oppsummerer resultatet av analysen gjennom å vise om prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke. I prinsippet er alle tiltak med positiv netto nåverdi lønnsomme for samfunnet og bør derfor gjennomføres. Samfunnet har imidlertid en budsjettgrense som begrenser antallet tiltak som kan gjennomføres.

Av hensyn til budsjettgrensen trenger en derfor mål som forteller om nytte per investerte krone. I Norge benyttes gjerne netto nåverdi per budsjettkrone (NNB). Ved positiv netto nåverdi vil høyest mulig NNB gi mest verdi tilbake. Ved negativ netto nåverdi vil en verdi nærmest 0 rangeres høyest. NNB benyttes også i Storbritannia under navnet "net present value/public sector support".

Primært mål for nytte per investerte krone som benyttes i Storbritannia, Sverige og Danmark er imidlertid "benefit cost ratio", eller "nytte-kostnadsforhold". Brøken gis ved:

$$(\text{Netto nytte} - \text{investeringskostnad})/\text{investeringskostnad}$$

Brøken forteller hvor mye nytte tiltaket gir tilbake per krone (eller annen valuta) investert. Tiltak med nytte-kostnadsforhold på >1 har positiv netto nytte og bør gjennomføres. Tiltak med nytte-kostnadsforhold <1 gir tilbake mindre nytte enn investeringskostnaden. Ved å benytte nytte-kostnadsforholdet kan imidlertid alle tiltakene rangeres etter det samme rangeringsmålet, fra høyeste forhold og nedover.

Internrente er et annet type mål for å rangere tiltak. I stedet for å se på forholdet mellom nytte og kostnad, viser internrenten hvor mye samfunnet får tilbake på investeringen per år i prosent (avkastning på investeringen). Internrenten er det nivået på diskonteringsrenten som gjør at tiltaket står igjen med 0 i netto nytte. Høyere internrente tilsiter et mer lønnsomt tiltak. Alle tiltak med høyere internrente enn nivået på diskonteringsrenten har positiv netto nåverdi. Internrenten tydeliggjør dermed diskonteringsrentens betydning som "avkastningskrav".

For å beregne gunstigste år for ferdigstilling av tiltaket benyttes "first year benefit". Målet viser netto nytte for første år etter at tiltaket er iverksatt. Målet brukes hovedsakelig på mindre prosjekter hvor det ikke er spørsmål om et tiltak skal gjennomføres, men *når*.

10.2 Trafikantnytte

Trafikantnyttan utgjør vanligvis størstedelen av nytten ved investering i ny infrastruktur. Den største delen av trafikantnyttan kommer fra tidsbesparelser for de reisende.

Landene i undersøkelsen beregner trafikantnyttan på samme måte. Undersøkelser gjennomføres for å kartlegge befolkningens betalingsvillighet for kortere reisetider. Undersøkelsene gjennomføres på elektroniske spørreskjemaer hvor respondenten gjør et valg mellom to alternativer for en reisestrekning, hver med en gitt tidsbruk og til en gitt kostnad. Undersøkelsene avslører også hvordan ventetid, tilbringertid og overganger mellom like eller forskjellige transportmiddel verdsettes. Tidsverdiene for de fire landene er presentert i Tabell 52.

I de skandinaviske landene er det gjennomført nasjonale tidsverdiundersøkelser som har utledet offisielle tidsverdier som skal brukes i evalueringen av transporttiltak (Ramjerdi et al. 1997, Bruzelius 2002 og Fosgerau et al. 2007). I Storbritannia finnes et langt høyere antall med tidsverdiundersøkelser å bygge på, ned til lokalt plan. For nasjonale verdier benyttes imidlertid arbeidet ledet av Mackie (Mackie et al. 2003).

Verdi spart reisetid (2008-NOK pr. time)	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Forretningsreisende	160/179	248,5	323	366
Arbeidspendling	58/138	46/92	82	73
Annet	36/94	46/92	82	65

Tabell 52 Verdien av innspart reisetid (2008-NOK per time)

Endring i trengselen på veiene kan ha en verdi utover innsparinger i reisetid. Danmark inkluderer allerede en verdsatt nytte av endringen. Også i Norge og Sverige kommer trengselseffekter til å inngå i framtidige nytte-kostnadsanalyser, uten at dette er tilfellet i dag.

Andre effekter som vil kunne inngå i trafikantnyten i framtiden er forutsigbarhet og robusthet. Forutsigbarhet kan knyttes opp mot forsinkelsestid. Forsinkelser består av to elementer, en daglig "fast" forsinkelse og en tilfeldig variabel forsinkelse. I dag regnes forsinkelsene som en kostnad basert på gjennomsnittlig forsinkelse. En fast forsinkelse har imidlertid mindre konsekvenser enn den tilfeldige forsinkelsen, ettersom en gjennom planlegging kan minimere konsekvensene av den. Forutsigbarhet handler om å verdsette en endring i den tilfeldige forsinkelsen. Robusthet vil si transportsystemets egenskap til å virke normalt selv under endrede eksterne forhold, for eksempel gjennom muligheten til å kjøre inn igjen forsinkelser som har inntruffet.

10.3 Operatørnytte

I alle de fire landene i undersøkelsen er operatørene av offentlig transport i stor grad avhengig av subsidier som redusert mva-sats og offentlig kjøp av transporttjenester for å kunne tilby transporttjenester (Rothengatter 2001). Endringer i operatørens inntekter og utgifter gir seg derfor utslag i endring i størrelsen på de offentlige kjøpene. Operatørenes netto nytte av tiltak vil derfor vanligvis bli null. Ved mindre tiltak vil ikke operatørenes avtaler om offentlige kjøp endres straks etter at tiltaket er iverksatt. I slike tilfeller opererer DfT med at operatørene selv får beholde 50 % av økt nytte inntill avtalenes utløp. Ingen av de andre landene nevner retningslinjer for noe lignende.

Ved tiltak som ny infrastruktur vil operatørenes omkostninger påvirkes på flere måter. En stor konsekvens vil være behov for nytt materiell. Størrelsen på investeringen vil avhenge av hva slags type materiell som skal betjene strekningen. De skandinaviske landene opererer alle med tre togklasser; hurtigtog, regions/intercity-tog og pendlertog. Til innledende undersøkelser benyttes gjerne kun en kostnad forbundet med antall setekilometer.

Ny infrastruktur vil føre til endrede billettinntekter for operatørene. Endringen utledes fra endringen i personkilometer gitt av transportmodellene. I dag innebærer transportmodellkjøring et problem knyttet til ny infrastruktur, ettersom de i liten grad åpner for prisdifferensiering. Verdien en får ved å benytte trafikkprognosene er derfor gitt dagens prisnivå og blir ikke nøyaktig gitt annerledes prising på den nye infrastrukturen.

I tillegg kommer endringer i vedlikeholdskostnader, energikostnader og personalkostnader. I veilederne til Jernbaneverket og Banverket presenteres overslag for endringene. Administrative kostnader vil også endres ved endringen av tilbudet av offentlig transport. Endringen i administrative kostnader utledes vanligvis fra en prosentsats av endrede billettinntekter.

DfT viser i liten grad til beregningsmetodikken for endringer i operatørnytte, ettersom endringene vil være svært avhengig av hvilken togoperatør som skal betjene strekningen. I stedet vises det til modell og beregningsverktøyene COBA og TUBA, som gir overslag over endret operatørnytte.

10.4 Finansielle konsekvenser for myndigheter

Finansielle konsekvenser for myndighetene vil for store tiltak som ny infrastruktur alltid være negative. Kostnaden av investeringen bæres vanligvis av myndighetene. I tillegg kommer den ekstra kostnaden ved å benytte offentlige midler i form av effektivitetstap og skattevridningstap. Som eier av infrastrukturen bærer myndighetene også vedlikeholdskostnadene i framtiden. Ny infrastruktur kan imidlertid føre til en reduksjon i vedlikeholdsutgiftene generelt, og bidra til positiv nytte for myndighetene i forhold til referansealternativet.

Avgiftsvridning i tiltak som overfører trafikk fra vei til bane kan være betydelig. Ved å overføre trafikk fra privat til offentlig transport og fra vei til bane faller drivstofforbruket og myndighetenes inntekter fra drivstoffavgifter. Avgiftene har blant annet som mål å internalisere eksterne konsekvenser av transport, som utslipp av gasser og støy. Frafallet av avgifter kan derfor ses som en overføring av nytte fra myndigheter til "samfunnet ellers" i eksterne konsekvenser. Ettersom avgiftene ikke perfekt internaliserer de eksterne konsekvensene, vil det imidlertid finnes en netto endring i nytte som følge av avgiftstapet.

Britiske analyser skal inkludere "optimism bias" som et påslag til investeringskostnaden. "Optimism bias" skal kompensere for overoptimistiske antakelser på planleggingsstadiet, og er en prosentsats som legges til investeringskostnaden. Størrelsen på tillegget avhenger av planleggingsfase. I første fase benyttes et tillegg på 60 %. Satsen reduseres deretter til 40 % og 5 % etter hvert som planleggingen blir mer presis og detaljert. Arbeid av Mott Macdonald (2002) og Flybjerg og COWI (2004) har lagt grunnlaget for inkluderingen.

Endret offentlig kjøp vil også ha finansielle konsekvenser for det offentlige. Ved en nedgang i offentlig kjøp vil en få en netto overføring fra operatørene til myndighetene i forhold til referansealternativet.

10.5 Eksterne konsekvenser

10.5.1 Forurensning

Transporttiltak har alltid konsekvenser for utslippsmengden fra trafikken. Posten vil inngå både for mindre tiltak som endrer gjennomsnittshastigheten og for større tiltak som fører til nyskapt eller overføring av trafikk mellom ulike transportmidler.

Veitrafikk er en av de viktigste kildene til utslipp av både lokal, regional og global forurensning. De skandinaviske landene benytter lignende metodikk for å beregne konsekvensene av utslippene fra trafikken. Svensk metodikk er imidlertid mer presis ved at de inkluderer en lokal faktor i form av en "ventilasjonsfaktor". Verdsettingen og prinsippene bak verdsettingene på utslippene er imidlertid forskjellig.

Britisk metodikk skiller seg fra de skandinaviske landene for både lokale og regionale utslipp ved å være langt mer arbeidskrevende, men til gjengjeld mer presis og tilpasset det enkelte tiltaket. Definisjonene av "lokal forurensning" er også en annen i britisk metodikk, som med "lokal" mener under 200 meter fra utslippskilden.

Selv om spesielt utslipp av klimagasser fra biltrafikken får mye oppmerksomhet og brukes som argument for å satse på jernbanen, har de eksterne konsekvensene liten innflytelse over trafikktiltak generelt. Verdsettingen av utslipp er gjengitt i Tabell 53.

	<i>Norge</i>	<i>Sverige</i>	<i>Danmark</i>	<i>Storbritannia</i>	<i>HEATCO (€)</i>
NO_x	31/26	65,46	21,43/22,96	Ingen generell verdi	1,30 (S) 1,80 (Dk) 1,60 (UK)
VOC	-	40,79	6,12	Ingen generell verdi	0,30 (S) 0,80 (DK) 0,70 (UK)
SO₂	47/29	76,84	84,18/45,92	Ingen generell verdi	1,00 (S) 1,90 (Dk) 2,90 (UK)
PM	2932/9 86	1925,75	2132,10/453,05	Ingen generell verdi	440,00/40,00 (S) 100,00/23,00 (Dk) 450,00/67,00 (UK)
CO₂	0,23	1,42	0,2	0,28	22 (2009)/ton 86 (2050)/ton

Tabell 53 Verdsetting utslipp av lokal og global forurensning (i 2008-NOK per kg)

10.5.2 Støy

Behandlingen av støy er i stor grad lik i landene i analysen. Selve verdsettingen baserer seg enten på indirekte "hedoniske" mål på betalingsvilje eller direkte betalingsvillighetsundersøkelser. Indirekte mål benyttes i Danmark og Storbritannia og sammenligner boligpriser i støyutsatte områder med sammenlignbare boliger uten støy. De to benytter måling av støy og faste satser per dB. I Sverige benyttes støymålinger og en formel for utregning av verdien. Jernbaneverket benytter gjerne faste gjennomsnittlige støysatser knyttet til antall kjøretøykilometer på vei og jernbane. Eventuelt benyttes en støyplageindeks som beregnes på samme måte som i dansk og britisk metodikk.

Alle landene tar hensyn til at jernbane har en "støybonus" i forhold til veitrafikk.

10.5.3 Endring ulykkeskostnad

Mange mindre tiltak på vei og jernbane begrunnes ut ifra sikkerhetshensyn. På grunn av sin lave ulykkesrisiko har infrastrukturtiltak som fører til en overføring av trafikk fra vei til jernbane en positiv effekt på samfunnet gjennom reduserte ulykkeskostnader.

Ulykkeskostnaden beregnes i alle landene i undersøkelsen gjennom bruk av "verdien av et statistisk liv" (VLS), kombinert med ulykkesstatistikk. Verdien av statistisk liv inkluderer effekter av ulykker som velferdstap for den rammede og dens nærmeste, frafall av skatteinntekter for staten og kostnader i forbindelse med sykehusbehandling, ambulanse og administrative kostnader for helsevesen og forsikringsselskap. Verdien av statistisk liv for de ulike landene er presentert i Tabell 54.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Dødelig	27 099 000	20 170 914	13 424 752	17 347 683
Alvorlig	18 509 000 (svært alvorlig) 6 136 000 (alvorlig)	3 747 537	1 399 756	1 961 156
Lettere skade	818 000	180 000	380 579	151 200

Tabell 54 Verdien av statistisk liv (VSL) (i 2008-NOK)

Norsk metodikk benytter en finere inndeling av skadekategoriene enn de tre andre landene i studien. I praksis spiller imidlertid forskjellen ingen rolle, ettersom en bruker en statistisk fordeling av ulykkes alvorlighetsgrad i beregningen av nytten av lavere antall ulykker.

10.6 Oppsummering

Kapittelet har presentert en sammenligning mellom beregningsmetodikken som benyttes av Norge, Sverige, Danmark og Storbritannia i forbindelse med nyttekostnadsanalyser for jernbaneinfrastruktur.

De fire landene verdsetter stort sett de samme effektene. Metodene for verdsetting skiller seg spesielt innenfor hvordan nytte og kostnader for tredjepart (eksterne konsekvenser) skal beregnes. På andre punkter er forskjellig verdsetting avhengig av forskjeller i betalingsvillighet i befolkningen.

Grunnleggende retningslinjer fra myndighetene i forhold til beregningsperiode og diskonteringsrente, samt justering i hensyn til vekst i BNP per innbygger har svært stor innflytelse over resultatene i analysene.

Landene benytter hovedsakelig de samme rangeringsmålene for å prioritere tiltak. Norge peker seg imidlertid ut ved å heller benytte nettonytte per budsjettkrone framfor den mer intuitive nyttekostnads-brøken. Det argumenteres for å benytte internrente i større grad som rangeringsmål.

11. Presentasjon av case-studie

11.0 Innledning

Kapittelet tar sikte på å presentere strekningen som har lagt grunnlaget for den gjennomførte studien: Oslo S – Ski. Prosjektet, som innebærer ett nytt dobbeltspor i tillegg til eksisterende dobbeltspor, bærer navnet "Follobanen".

Arbeidet som er gjort på bestilling av Jernbaneverket har vært ledet av Det norske veritas. Arbeidet inkluderer bidrag fra Samfunns- og næringslivsforskning AS og Møreforskning Molde AS.

Trafikkanalysene som er gjennomført for referansealternativ og utbygningalternativ bygger på modellkjøringer med NTM23, Regional TransportModell for Oslo og Akershus. Modellen inkluderer også trafikk fra nabokommunene i Østfold. Trafikk til flyplass, utenlandsreiser og skolereiser inkluderes ikke i modellen, og er avhengig av separate modellkjøringer.

I første delkapittel presenteres strekningen og situasjonen i dag.

11.1 Dagens situasjon og utbygningalternativet

Dagens dobbeltspor mellom Oslo S og Ski er blant landets tettest trafikkerte jernbanestrekninger. I deler av døgnet opererer strekningen på over full kapasitet. Forsinkelser er dagligdagse fenomener og lar seg ikke kjøres inn på grunn av for stor trafikk. Over 150 000 reiser inn til Oslo benytter Sørkorridoren, og togene i rushtiden er overfylte. Strekningen går gjennom noen av Norges tettest befolkede områder (Jernbaneverket 2007).

I 1995 ble det for første gang gjort utredninger for et nytt dobbeltspor på strekningen. Strekningen kom inn i Nasjonal transportplan i 2001, uten at det ble avsatt midler i statsbudsjett til å begynne arbeidet. I 2007 ble det bestemt at strekningen skulle utredes på nytt. Ny markeds- og trafikksituasjon i tillegg til nye sikkerhetskrav og endret kostnadsnivå førte til at utredningen fra 1995 var utdatert. Planer om et skandinavisk høyhastighetsnett førte også til behov for en ny utredning av strekningen, som del av det mulige nettverket.

Follobanen vil kunne gi en reisetid mellom Oslo S og Ski på 12 minutter for de raskeste togene. Prosjektet vil føre med seg betydelige regioneffekter, som følge av ny nærhet til Oslo. Uten tiltaket viser prognoser en forventet befolkningsvekst i Folloregionen på 30 %. Tidligere prognoser har undervurdert veksten i regionen betydelig. For at infrastrukturet skal kunne operere under slik befolkningsvekst må befolkningsvekstens reisebehov i stor grad dekkes med busser. Gjennomføring av Follobanen vil fjerne mye av behovet for busser og føre til ledig kapasitet på veiene til trafikantene.

Strekningen er en del av Norges eneste landfaste transportåre til det Europeiske kontinentet. Godstransport og lokaltrafikk vil betjenes på de eksisterende jernbanesporene. Regionstog og eventuelle høyhastighetstog vil benytte den nye

infrastrukturen. Dersom det blir bygget høyhastighetsbane mellom Oslo og Gøteborg vil Follobanen utgjøre en del av denne.

11.2 Referansealternativet

Sterk vekst i regionen fører til behov for å inkludere enkelte endringer i infrastruktur og transporttilbudet også i referansealternativet. Referansealternativet må være levedyktig om den samfunnsøkonomiske analysen skal bli korrekt.

I referansealternativet er følgende infrastrukturutbedringer lagt inn:

Vei:

- E18-korridoren Krosby-Knapstad (planlagt ferdigstillelse sommeren 2010)
- E6: firefeldtsvei gjennom Akershus og Østfold (planlagt fullført høst 2009)
- Rv 150: Ulvensplitten – Sinsen
- E18 Bjørvika
- Ny tilknytning Alnabruterminalen
- Ny atkomst til Sydhavna

Jernbane:

- Norstrand stasjon – Estimert til 300 millioner kroner
- Ljan stasjon – Estimert til 50 millioner kroner
- Kolbotn stasjon – Estimert til 100 millioner kroner
- Utbedring av krysningsspor ved Berg
- Utbedring av krysningsspor ved Råde
- Nytt krysningsspor mellom Sarpsborg og Ingdal – Klavestad

Utbedringene av jernbanestasjonene er nødvendige om NSBs driftskonsept for 2012 skal kunne gjennomføres. Økt kapasitet på jernbanen i rushtiden kan bare møtes gjennom overgang til lengre tog avhengig av 250 meter plattform.

Befolkningsveksten fører til behov for økt kollektivtilbud. I rushtiden må behovet dekkes av flere og eventuelt større busser. Økningen i antallet busser vil være betydelig for å opprettholde et realistisk kollektivtilbud.

For godstrafikken på jernbane utgjør ikke strekningen Oslo S – Ski noe betydelig problem, ettersom godstrafikken unngår rushtiden og i stedet opererer på tidspunkter strekningen har ledig kapasitet. Flaskehalser andre steder i jernbanenettverket har høyere prioritet for godsoperatørene. Med prognostisert trafikkvekst vil imidlertid 1 av de 12 daglige godsavgangene på strekningen måtte kuttes.

Usikkerhet i tilknytning til referansealternativet henger i hovedsak sammen med faktisk befolkningsvekst, antall nyskapte arbeidsplasser i regionen og generell etterspørsel etter transport.

11.3 Utbygningalternativet

Ved bestilling av utredningen eksisterte fire alternativer for stasjonstilknytning på det nye dobbeltsporet:

- VK1 – Stopp på Vevelstad og Kolbotn
- V2 – Stopp kun på Vevelstad
- K3 – Stopp bare på Kolbotn
- I4 – Ingen stopp mellom Oslo S og Ski

De to første alternativene med stopp på Vevelstad ble utelukket etter at tekniske analyser og samfunnsgeografiske analyser var gjennomført. De to siste alternativene, K3 med ny underjordisk stasjon på Kolbotn og I4 uten stopp mellom Oslo S og Ski ble utredet videre.

Alternativene forutsetter begge ny Ski stasjon. Det nye dobbeltsporet vil ha direkte forbindelse med Østfoldbanens vestre linje ved Ski stasjon. Trafikk fra østre linje av Østfoldbanen vil få overkjøringsmulighet nord for Ski. Linjen vil ligge i dagen fram til Langhus/Vevelstad før den går inn i en 20 kilometer lang tunnel fram til Ski. Tunnelen vil bli Norges lengste jernbanetunnel.

I det videre arbeidet fokuseres det på alternativ I4, uten stopp mellom Oslo S og Ski. Alternativet er det mest sannsynlige av de to, ettersom ny underjordisk stasjon i Kolbotn vil gi store merutgifter til konstruksjonen uten å bidra til like betydelig vekst i trafikken.

11.4 Nyttekostnadsberegning for utbygningalternativ I4

Nyttekostnadsanalysen er gjennomført av Samfunns- og Næringslivsforskning AS (Andersen og Andersen, 2008). Beregningen er basert på Jernbaneverkets veileder, men avviker på enkelte punkter fra denne. Beregningene bygger på trafikkanalyser gjennomført av Møreforskning Molde AS (Rekdal, Larsen og Jansson, 2008).

11.4.1 Trafikantnytte

Over beregningsperioden på 25 år vil tiltaket gi en positiv trafikantnytte med nåverdi på 4 374 millioner NOK. Redusert reisetid står bak hovedandelen av økningen av trafikantnytte. Reduserte utgifter til bomavgifter og drivstoffavgifter bidrar også, samtidig som økte billettutgifter til kollektivtransport virker negativt inn.

I beregningene er ikke Jernbaneverkets metodikk fulgt med hensyn til fordeling på reisehensikt og distanse. I stedet benyttes en fast sats på 60 NOK. På de andre punktene, som vekting av andre reisetidselementer, benyttes verdier fra Jernbaneverkets håndbok.

SNF stiller spesielt spørsmål ved å benytte avstand som mål for å skille lange og korte reiser. Tid gir et bedre bilde for å skille mellom ulike reiselengde, ettersom det er tiden den reisende vil basere sin opplevelse av reisen på for et gitt transportmiddel.

Tabell 55 viser resultatene av trafikkmodelleringen for 2025. Beregningene for trafikk i de andre årene i beregningsperioden baserer seg på verdiene for 2025 justert for årlig

trafikkvekst på 1 %. RTM23 viser trafikantnytte fra den lokale transportmodellen for Oslo, Akershus og de grensende kommunene i Østfold.

Verdier for 2025	Mill 2008NOK/år	Normale virkedager			Restdager	Totalt	% bidrag av total
Trafikantgruppe		M-rush	E-rush	Resttimer			
Bil		22	-	3		25	9 %
Kollektiv	RTM23	35	36	32,8	30,3	134	49 %
	Flyplass	7,0	0	18,0		25	9 %
	Lange reiser tog	2,9	0	14,9		17	7 %
	Rest RTM Øst	29,2	0	31,2		60	22 %
	Utland	0,4	0	6,4		6	2 %
	Skole		0	5,1		5	2 %
Totalt alle trafikkgrupper						274	100 %

Tabell 55 Trafikantnytte 2025 (Rekdal, Larsen og Jansson, 2008)

11.4.2 Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatører

Tabell 56 presenterer en sammenstilling av de bedriftsøkonomiske konsekvensene av tiltaket for operatørene. Tiltaket skaper omtrent 11 000 kollektivreiser i døgnet i forhold til referansealternativet. Inntektene fra de nyskapte reisene vil tilfalle operatørene. Samtidig vil tiltaket også bringe med seg økte kostnader for operatørene av persontransport på jernbanen. Kostnadene består i hovedsak av personalkostnader, energiutgifter, vedlikehold, kapital- og klargjøringskostnader. I utbygningalternativet vil det ikke være behov for busstilbudet fra referansealternativet. Dette fører til en reduksjon i driftsutgiftene for operatørene innenfor persontransport med buss. Den totale endringen i operatørenes utgifter og inntekter vil gi seg utslag i endrede offentlige kjøp. Andelen offentlig kjøp er lavere i tiltaksalternativet enn hva den er i referansealternativet.

Operatører persontrafikk	I4 – referanse
Billettinntekter	2995
Driftskostnader buss	147
Personalkostander	-143
Vedlikehold Energi	-274
Klargjøring	-58
Felleskostnader	-341
Kapital	-313
Offentlige kjøp	-1867
Sum	146*

Tabell 56 Bedriftsøkonomiske konsekvenser (Musæus, et al. 2008)**11.4.3 Finansielle konsekvenser for det offentlige**

Investeringskostnaden utgjør den største enkeltposten i analysen.

Investeringskostnaden fordeler seg på de ulike komponentene av jernbanen som vist i Tabell 57. Totalt utgjør investeringskostnaden 11.1 milliarder NOK. Etter 25 år legges anleggets restverdi til det offentliges nytte. I beregningen av restverdien antas lineær avskrivning av de ulike komponentene av anlegget til levetiden er utløpt.

Investeringskategori	Levetid	Investering (I4)
<i>Plan og grunn</i>	40 år	1 813,5
<i>Underbygning</i>	75 år	5 786,6
<i>Overbygning</i>	40 år	512,0
<i>Elektroanlegg</i>	40 år	566,6
<i>Stasjonsanlegg</i>	40 år	53,0
<i>Signalanlegg</i>	30 år	369,1
<i>Kontaktledningsanlegg</i>	40 år	1 054,0
Totalt		10 154,9

Tabell 57 Fordeling av investeringskostnader (Musæus, et al. 2008)

De andre finansielle konsekvensene for det offentlige er presentert i Tabell 58. Netto finansielle konsekvenser for det offentlige blir på – 5 615 millioner NOK. Restverdien og endringen i offentlige kjøp er betydelige positive poster i analysen. Endringer i driftskostnader kommer av behov for vedlikehold av Follobanen som ikke eksisterer i referansealternativet. Samtidig blir driftskostnadene for vei lavere på grunn av mindre trafikk. Mindre veitrafikk fører også til en nedgang i det offentliges inntekter fra bompenger og avgiftsbelagt drivstoff. Skattekostnaden skal fange opp effektivitetstapet ved å innføre skatter.

* I et prosjekt hvor det inngår offentlige kjøp skulle en forvente at resultatet av konsekvenser for operatørene viste null. I gjennomføringen av analysen i neste kapittel er utregningen av offentlige kjøp endret så resultatet blir null.

Kategori	Verdi (mill 2008 NOK)
<i>Restverdi</i>	1884
<i>Offentlige kjøp</i>	1867
<i>Drift bane</i>	-98
<i>Drift vei</i>	184
<i>Bompenger</i>	-75
<i>Avgifter bilkjøring</i>	-230
<i>Skattekostnad</i>	-1993
Totalt (uten investering)	1539

Tabell 58 Finansielle konsekvenser for det offentlige (Musæus, et al. 2008)

11.4.4 Eksterne effekter

De eksterne konsekvensene er marginale i analysen som helhet med totale verdsatte effekter på 143 millioner over 25 år. Reduksjon i ulykkeskostnader er størst av de eksterne konsekvensene på 91 millioner. Verdien av reduksjon i utslipp av lokal og global forurensning utgjør mindre enn 0,5 % av investeringskostnaden. Verdien av de eksterne konsekvensene er gjengitt i Tabell 59.

Kategori	Verdi (mill 2008 NOK)
Accident reductions	91
Global emissions	25
Local emissions	14
Noise	29
Emissions construction	-16
Total	143

Tabell 59 Eksterne effekter (Musæus, et al. 2008)

11.5 Andre effekter

I rapporten nevnes enkelte effekter utrederne ikke mener er verdsatt eller som bare delvis verdsettes i den gjennomførte analysen. Disse effektene er:

- 11 000 flere kollektivreiser per døgn
- Reduksjon i 5800 bilturer per virkedøgn
- 46 % økning i togpassasjerer frem til Oslo S i rushtid
- 43 % økning i togpassasjerer fram til Oslo S i normaltime
- Tilgang for godstog i rushtid
- Miljø og sikkerhetsgevinster

Alle elementene skal i utgangspunktet allerede inngå i analysen. For punktene 1 og 2 er effektene av tiltaket politiske mål. I slike tilfeller kan det å oppnå målene ha større verdi enn den beregnede nytten i analysen. Analysen verdsetter kun trafikantenes nytte, ikke eventuell politisk nytte. Mål 5 tilgang for godstog i rushtid kan også tildeles ekstra nytte ved å bidra til å oppfylle politiske mål om å overføre godstransport fra vei til jernbane.

Miljø og sikkerhetsgevinster inngår allerede i analysen. Å inkludere punktet i listen antyder at utrederne mener miljø og sikkerhetsgevinstene ikke er verdsatt i tilstrekkelig grad.

Økning i togpassasjerer som ankommer Oslo S kan ikke anses som et mål i seg selv.

11.6 Konklusjon og oppsummering

Den samfunnsøkonomiske analysen konkluderer med en netto nåverdi på – 4 754 millioner kroner. Prosjektet har en total nytte på 6 355 millioner, men investeringen er på totalt 11 111 millioner. Basert på den samfunnsøkonomiske analysen bør derfor ikke prosjektet gjennomføres.

Kapittelet har presentert case-strekningen Oslo S – Ski, som legger grunnlaget for de videre samfunnsøkonomiske analysene med forskjellige lands metodikk. Kapittelet har lagt fram resultatene fra den offisielle utredningen av nytt dobbeltspor Oslo S – Ski.

Trafikantnyttene er av betydelig størrelse over 25 år. De andre effektene av tiltaket er imidlertid for små til å forsvare investeringen på 11,1 milliarder NOK.

12 Resultat av nyttekostnadsanalyser

12.0. Innledning

Kapittelet presenterer resultatene av de samfunnsøkonomiske analysene som er gjennomført med de fire forskjellige landenes metodikk. Kapittelet tar også sikte på å forklare hvilke tilpasninger som har måttet bli gjort for å gjennomføre analysene.

Kapittelet er delt inn i fire delkapitler som tilsvarer inndelingen av samfunnet, og tilhørende underkapitler.

12.1. Trafikanter og transportbrukere

Antall reisende og konsekvensene i form av spart reisetid, endrede overgangstider og ventetider, nyskapt trafikk og overføring av trafikk mellom ulike transportmidler er beregnet av de norske transportmodellene RTM, RTM23 og NTM. Transportmodellene er utarbeidet i forbindelse med Nasjonal transportplan.

Når tidsverdiene er gitt benytter de fire landene samme beregningsmetodikk for å verdsette effektene for trafikanter og transportbrukere med hensyn på verdien av spart reisetid og andre reisetidselementer.

Trafikkmodulleringen er gjort for år 2025 og resultatene er gjengitt i Tabell 60. De britiske og danske tidsverdiene må derfor justeres i forhold til vekst i brutto nasjonalprodukt i årene fra hhv 2002 og 2007 til 2025. Beregningsperiode og diskonteringsfaktorer fra hvert enkelt land benyttes i utregningen.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Trafikantnytte 2025	274	177	275	574
Sammenlagt trafikantnytte	4 373	3 846	6 813	24 468

Tabell 60 Trafikantnytte case-studie

12.2 Bedriftsøkonomiske konsekvenser for operatører

De bedriftsøkonomiske konsekvensene for operatørene skal fange opp effektene i tiltaket som påvirker operatøren økonomisk. Disse effektene vil hovedsakelig være i form av endrede billettinntekter som følge av overført og nyskapt trafikk, og økt vedlikeholdsbehov, personalbehov og administrative kostnader. I tilfeller av ny infrastruktur kan det i tillegg oppstå behov for nytt materiale som også skal inngå i analysen. Tabell 61 presenterer en oversikt over de bedriftsøkonomiske konsekvensene av tiltaket.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Endrede inntekter	2995	4 077	3 717	3 774
Operatørkostnader buss	147	201	272	264
Personalkostnader	-143	-194	-263	-255
Vedlikeholds- og energikostnader	-274	-373	-505	-492
Administrative kostnader	-341	-464	-629	-611
Kapitalkostnader	-313	-426	-388	-394
Klargjøringskostnader	-58	-79	-107	-104
Endrede subsidier	-2014	-2741	-2 097	-2 182

Tabell 61 Bedriftsøkonomiske konsekvenser operatører

Resultatene ovenfor bygger på en betraktning av marginale kostnader per personkilometer for Norge, Sverige og Danmark. Verdiene for Storbritannia bygger på norske verdier justert gjennom bruk PPP (purchase power parities) fra OECD (mars 2009). PPP justerer verdiene i forhold til generelt prisnivå i de to landene. I tillegg benyttes britisk beregningsperiode og diskonteringsfaktor.

12.3. Finansielle konsekvenser for det offentlige

De finansielle konsekvensene for det offentlige er negative i beregningene for alle fire landene. Tabell 62 presenterer resultatene av de gjennomførte analysene. Investeringskostnaden er hovedårsaken til negativt resultat for det offentlige.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Investeringskostnad	-11 111	-10 940	-13 195	-12 460
Restverdi	1 884	725	970	0
Driftskostnader jernbanenettverk	-98	-13	-142	-176
Driftskostnader veinett	184	10	16	330
Endrede bomavgifter	-75	-103	-196	-193
Endrede avgifter/skatter	-230	-192	-544	-764
Effektivitetstap/marginalkostnad offentlige budsjetter	-1 963	-1 889	-3619	-724
Endrede subsidier	2 014	2 741	2 097	2 182
Sum finansielle konsekvenser for det offentlige	-11 410	-9 661	-14 613	-11 807

Tabell 62 Finansielle konsekvenser for det offentlige

Sverige er det eneste landet hvor de positive effektene av tiltaket er større enn de økte utgiftene, eksklusive investeringskostnaden. Storbritannia benytter et risikotillegg på investeringskostnaden på 40 % for å kompensere for generell overoptimisme i

utredninger av tiltak. Tendensen er dokumentert blant annet av Mott Macdonald (2002) og av Flyvbjerg (2004).

Driftskostnader for jernbanenettverk og veinett er for Storbritannia basert på norske verdier justert med hensyn på PPP og beregnet med britisk beregningsperiode og diskonteringsfaktorer.

Endringene i bomavgifter er for alle landene basert på norske verdier, tilpasset gjennom bruk av PPP-verdier og beregningsperiode og diskonteringsfaktorer fra hvert enkelt land.

Endringer i subsidiene tilpasses i hvert enkelt tilfelle endringene i operatørenes bedriftsøkonomiske forhold.

12.4. Effekter for samfunnet for øvrig

De eksterne konsekvensene utgjør små poster sammenlignet med investeringskostnaden og påvirker utfallet av analysen i svært liten grad. Forskjellene i verdsetting mellom de ulike landene på enkeltposter er imidlertid bemerkelsesverdig. Tabell 63 presenterer en oversikt over de beregnede eksterne konsekvensene.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Reduksjon ulykker	91	103	60	362
Klimagasser	25	135	6	82
Lokal/regionale utslipp	14	13	18	27
Støy	29	39	73	56
Utslipp konstruksjon	-16	-101	-11	-16
Trengsel	-	-	147	-
Totalt	144	190	292	511

Tabell 63 Eksterne konsekvenser

Utslipp under konstruksjonsperioden motvirker en vesentlig del av de reduserte utslippene av klimagasser i den operative perioden av anlegget.

Danmark verdsetter utslipp av klimagasser lavest av landene i studien. Forskjellen mellom Danmark og Sverige, som verdsetter utslippene høyest er bemerkelsesverdig. De to nabolandene er pålagt av EU å oppfylle de samme målene i forbindelse med reduksjon i utslipp.

Reduksjonen i ulykkeskostnader er betydelig høyere i Storbritannia enn i de andre landene i studien. Årsaken er hovedsakelig et høyere antall ulykker på britiske veier enn i Skandinavia kombinert med voksende verdier av statistisk liv.

12.5. Resultater, rangering og oppsummering

Case-tiltaket oppnår negativ netto nåverdi ved å benytte metodikk fra alle de tre Skandinaviske landene. Ved å benytte britisk metodikk framstår imidlertid tiltaket med stor positiv nytte. Resultatet av analysene er gjengitt i Tabell 64. Tabellen inkluderer også ulike rangeringsmål.

Mill 2008 NOK i 2018	Norge	Sverige	Danmark	UK
Trafikantnytte	4 374	3 846	6 813	24 468
Operatører persontrafikk (eks. endring i offentlig kjøp)	2 014	2 741	2 097	2 182
Operatører gods	108	147	199	193
Finansielle konsekvenser offentlig sektor (eks. endring offentlig kjøp)	-11 410	-12 402	-16 710	-13 989
Eksterne effekter	144	190	292	511
Netto nåverdi	-4 770	-5 479	-7 310	13 366
Rangeringsmål:				
Nytte/kostnads-brøk	0,57	0,50	0,45	2
Internrente	1,9 %	1,6 %	3,9 %	5,8 %
First Year Benefit	515	420	609	733

Tabell 64 Resultater og rangeringsmål

Sammenligningen illustrerer hvor mye beregningsmetodikk har å si for resultatet av samfunnsøkonomiske analyser av transporttiltak. Tiltakene kan rangeres uten å ta hensyn til forskjeller i diskonteringsfaktor ved å benytte internrente som rangeringsmål.

Internrenten viser avkastningen av investeringen. Uavhengig av hvilket lands metodikk som benyttes oppnås positiv avkastning. Avkastningen er høyest ved å benytte britisk metodikk. Nest høyest avkastning oppnås imidlertid ved å benytte dansk metodikk, på tross av lavest rangering ved å benytte netto nåverdi, netto nåverdi per budsjettkrone eller nytte/kostnads-brøk. Internrenten illustrerer tydelig hvor mye diskonteringsfaktoren har å si for de andre rangeringsmålene som benyttes. Internrenten illustrerer også at tiltak kan gi positiv avkastning på tross av negativ netto nytte.

12.6 Oppsummering

Kapittelet har presentert resultatene av nyttekostnadsanalysene gjennomført med de fire landenes metodikk. Avvikene er betydelige. Ved å benytte britisk metodikk får tiltaket stor positiv nåverdi. Ved å benytte metodikk fra de skandinaviske landene blir nåverdien negativ.

Britiske verdier er generelt større enn de skandinaviske gjennom hele beregningsperioden. Avvikene vokser dessuten gjennom beregningsperioden.

Funnene i kapittelet diskuteres videre i kapittel 13.

13. Diskusjon av funn

13.0 Innledning

Kapittelet kommenterer resultatene av den samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalysen gjennomført med metodikk fra Norge, Sverige, Danmark og Storbritannia lagt fram i kapittel 13.

Kapittelet åpner med å kommenteres de viktigste kildene til usikkerhet i nyttekostnadsanalysene generelt og i denne analysen spesielt. Videre presenteres de ulike kategoriene av årsaker til avvik i beregningsmetodikk i analysene. Avvikene i resultater forklares så på bakgrunn av avvik i metodikk, og konsekvensene av spesifikke metodiske forskjeller tydeliggjøres og diskuteres.

13.1 Usikkerhet i analysene

Analysene som er gjennomført baserer seg på tilgjengelig teori over hvordan samfunnsøkonomiske analyser for transportinfrastruktur skal gjennomføres i de fire landene i studien. Det knytter seg usikkerhet til hvorvidt de praktiske analysene i de enkelte land følger metodikk og framgangsmåter gitt i retningslinjene.

I nyttekostnadsanalysene antas at markedet for transport er et ideelt marked. Tilnærmingen er en vesentlig forenkling med tanke på en lang rekke markedssvikter (Venables og Gasiorek 1999).

Det knytter seg naturligvis stor usikkerhet til mange av postene som inngår i en nyttekostnadsanalyse. Selv etter at et tiltak er gjennomført og en kan erstatte prognoser for trafikk med reelle data vil det være usikkerhet knyttet til faktisk verdsetting av parametrene og enhetskostnadene som er benyttet i analysen. Usikkerhet i verdiene og beregningsmetodene som er benyttet leder til økende usikkerhet i analysens resultater.

Et kjent usikkerhetselement i analysen er reell verdsetting av spart reisetid. I alle landene i studien benyttes nasjonale gjennomsnittsverdier for betalingsvillighet for spart reisetid, selv om disse vil variere betydelig med geografiske og demografiske forhold. Regional betalingsvillighet for å spare reisetid kan avvike betydelig fra landsgjennomsnittet.

Usikkerheten i verdsettingen av eksterne effekter tydeliggjøres spesielt ved at de fire landene har valgt tre forskjellige metoder for å prissette effektene av klimautslipp. Både Sverige og Storbritannia benytter satser satt av ekspertgrupper. Metoden som benyttes er imidlertid forskjellig med svenske verdier fem ganger høyere enn verdsettingen fra det britiske panelet. Britisk metodikk åpner imidlertid for økende kostnad av utslipp gjennom perioden. Norge og Danmark benytter prisen på CO₂-kvoter på det internasjonale markedet i sin verdsetting. Korrekt markedspris forutsetter imidlertid et fungerende marked uten markedssvikt, noe som ikke oppfylles i dag. I tillegg antar norsk og dansk analyse konstant kvotepris gjennom beregningsperioden, hvilket ikke vil oppfylles om markedet fungerer etter hensikten.

Dansk og britisk metodikk inkluderer i tillegg betydelig usikkerhet i form av prognoser for utvikling i brutto nasjonalprodukt per innbygger for henholdsvis 50 og 60 år fra 2018. Om usikkerheten er større eller mindre enn tilfellet er for Norge og Sverige er diskutabelt. I Norge og Sverige inkluderes ikke utvikling i BNP per innbygger ettersom en ikke vet hvordan betalingsvilje endrer seg med økt disponibel realinntekt. Europeisk forskning har vist at endringer i disponibel realinntekt vil føre med seg endringer i betalingsvillighet, selv om det nøyaktige forholdet ikke er endelig slått fast (Wardman, 2001). HEATCO har valgt å følge britisk og dansk metodikk på området.

Trafikkanalysen inkluderer imidlertid kanskje det største usikkerhetsmomentet i analysen. Usikkerheten blir spesielt stor når beregningsperioden utvides. Noe av usikkerheten kunne vært unngått ved å gjennomføre trafikkanalysen for flere år, framfor å benytte ett enkelt. HEATCO har anbefalt en beregningsperiode på 40 år for at ikke usikkerheten skal bli for stor. Betydelige endringer av samfunn, transport og infrastruktur kan ha inntruffet innen utløpet av beregningsperiodene som benyttes i dansk og britisk metodikk på 50 og 60 år.

13.2 Årsaker til avvik

Årsakene til avvik i resultatene i analysen kan deles inn i tre forskjellige grupper. I første omgang kan en skille mellom systematiske og usystematiske avvik. De systematiske avvikene kan deles inn i forskjeller i beregningsforutsetninger, som diskonteringsfaktor og beregningsperiode og andre metodiske avvik.

De systematiske forskjellene i beregningsforutsetninger fører til de overlegent største avvikene i analysene. Britisk metodikk med den lengste beregningsperioden og laveste diskonteringsrenten fører til større verdier for både nytte og kostnader gjennom hele analysen. Ved å bruke dansk metodikk fører høy diskonteringsfaktor til systematisk lavere sammenlagte totalverdier enn de andre landenes metodikk. Budsjettkostnaden i det danske tilfellet blir også betydelig høyere enn for de andre landene, ettersom dansk metodikk er alene om å inkludere både effektivitetstapet og gjennomsnittlig mva i analysen.

Andre systematiske avvik henger i hovedsak sammen med forskjeller i lønnsnivå og i valg av verdsettingsmetoder. Valg av verdsettingsmetoder kan for eksempel være betalingsvillighet, ekspertpaneler og markedspriser. Forskjeller i lønnsnivå vil i hovedsak vise seg i høyere betalingsvillighet i betalingsvillighetsundersøkelser.

Usystematiske avvik skyldes i hovedsak kulturelle forskjeller. Variasjon i forventninger og holdninger fører til ulik verdsetting av tiltakenes effekter. Avvikene kan for eksempel i form av forskjeller i betalingsvillighet som ikke lar seg forklare av forskjeller i disponibel inntekt.

13.3 Diskusjon av resultater og funn

Ved å studere resultatene av den gjennomførte analysen vises det at konsekvensene ved å benytte beregningsmetodikk fra ulike land gir store forskjeller i forhold til hvorvidt tiltaket regnes som samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke.

Metodikken som benyttes i nyttekostnadsanalysene i de fire landene har imidlertid mange fellestrekk. Metodisk står også de fire landene i studien nær EUs foreslåtte felles retningslinjer for nyttekostnadsberegninger, HEATCO.

Det er i stor grad konsensus i forhold til hvilke effekter som kan verdsettes og inkluderes i analysen. For et flertall av postene benyttes den samme verdsettingsmetodikken for å oppnå enhetsfaktorer. Av postene i analysen er det kun trengsel (Danmark) og "optimism bias" (Storbritannia) som kun inngår i ett lands metodikk.

Tiltaket har negativ nåverdi i den originale analysen. Ved å benytte svensk eller dansk metodikk oppnår tiltaket enda større negativ nåverdi. Ved å benytte britisk metodikk oppnår tiltaket derimot positiv nåverdi med stor margin. Ved å benytte britisk metodikk gir tiltaket nytte tilsvarende hele to ganger verdien av investeringskostnaden. Ved å benytte skandinaviske metoder gir tiltaket neddiskontert nytte på mellom 45 % (Danmark) og 57 % (Norge) av investeringskostnadene.

Forskjellene i resultat er betydelige. Et jernbanetiltak med nytte/kostnadsforhold lik 2 vil i Storbritannia høyst sannsynlig gjennomføres (tiltak med nytte/kostnadsforhold over 1,5 vurderes, og alle tiltak med nytte/kostnadsforhold over 2,5 skal gjennomføres). Hvorvidt tiltaket skal gjennomføres med nytte/kostnadsforhold som oppnådd ved å benytte de skandinaviske landenes metodikk er høyst tvilsomt. Gjennomføring av tiltak med så lavt nytte/kostnadsforhold indikerer at beslutningstakere tillegger tiltaket vesentlig større nytte enn hva som inngår i analysen.

Ved å gjennomføre nyttekostnadsanalysen ved hjelp av de ulike landenes metodikk illustreres imidlertid et viktig poeng i forhold til verdsetting. Det ikke nødvendigvis er feil av beslutningstakere i Skandinavia å tillegge tiltakene større nytte enn hva nyttekostnadsanalysen gjennomført med nasjonal metodikk gjør. Britisk metodikk er veldokumentert og underbygget av store mengder forskning og det er vanskelig å peke på "feil" i noen av landenes beregningsmetodikk. Avvikene bør heller karakteriseres som "forskjellig praksis". Forskjellene i metodikk viser at "samfunnsøkonomisk lønnsomhet" ikke er entydig selv i nasjonal sammenheng.

Resultatene i nåverdi tyder på et skille mellom de Skandinaviske landene med verdier av samme størrelsesorden på den ene siden og Storbritannia på den andre. Ved å studere beregningsmetodikken som benyttes går imidlertid skillet mellom Norge og Sverige på den ene siden og Storbritannia og Danmark på den andre.

Danmark og Storbritannia har hhv størst negativ nåverdi og høyest positiv nåverdi i undersøkelsen. Årsaken til differansen i nåverdi er imidlertid i stor grad på grunn av studiens høyeste (6 %) og laveste (3,5 og 3 %) diskonteringsfaktorer. Sentrale metodiske fellestrekk er lang beregningstid (50 og 60 år), tidsverdier som ikke

differensierer mellom framkomstmiddel eller reisedistanse. Begge landene benytter verdier for blant annet spart reisetid som justeres gjennom beregningsperioden i takt med prognoser for utvikling i brutto nasjonalprodukt per innbygger. De to landene benytter dessuten de høyeste verdiene for spart reisetid i utgangspunktet.

Lavere nåverdi ved å benytte dansk metodikk skyldes i tillegg til allerede nevnt høyere diskonteringsfaktor, inkludering av effektivitetstapet indusert av skatter i tillegg til lavere prognostisert vekst i BNP per innbygger enn i Storbritannia.

De store differansene i nåverdi i studien åpner for å stille spørsmål ved selve begrepet samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Når et tiltak har positiv nåverdi er tiltaket per definisjon samfunnsøkonomisk lønnsomt. Studien viser at tiltaket ville vært regnet som samfunnsøkonomisk lønnsomt i Storbritannia. I de tre skandinaviske landene anses ikke tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Ettersom en ikke snakker om lønnsomhet i bedriftsøkonomisk eller i noe absolutt eller fullstendig objektiv forstand vil det allikevel ikke innebære noen selvmotsigelse at et tiltak kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt i et samfunn og ikke i et annet. Kulturforskjeller i forhold til betalingsvillighet og forventninger fører til forskjeller i verdsetting og krav.

Samfunnets avkastningskrav, diskonteringsfaktoren eller diskonteringsrenten, er den viktigste faktoren for å avgjøre hvorvidt et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke. Et tiltak i Norge må gi en gjennomsnittlig årlig avkastning på 4,5 % om tiltaket skal regnes som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Kravene blir henholdsvis 4 % (Sverige), 3,5 - 3 % (Storbritannia) og 6 % (Danmark) i de andre landene i studien. En kan frigjøre seg fra begrepet samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å benytte internrenten som rangeringsmål. Internrenten viser tiltakets gjennomsnittlige avkastning. Når internrenten benyttes inngår ikke lenger diskonteringsfaktoren i analysen.

I studien oppnår en positiv internrente (positiv avkastning) ved å benytte alle de fire landenes metodikk. Den sammenlagte nytten er med andre ord større enn kostnadene ved tiltaket. Ved å benytte norsk metodikk er den gjennomsnittlige årlige avkastningen på 1,9 %. Ved å benytte svensk metodikk er avkastningen noe lavere med 1,6 %. Dansk metodikk viser overraskende å gi studiens nest høyeste gjennomsnittlige avkastning på 3,9 %. Ved å benytte dansk metodikk ville med andre ord tiltaket oppfylt britenes avkastningskrav og vært regnet som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dansk beregningsmetodikk ville blitt regnet som marginalt ulønnsomt med svenskenes avkastningskrav. På grunn av høyt avkastningskrav i Danmark ender imidlertid tiltaket opp som det samfunnsøkonomisk minst lønnsomme. Den årlige avkastningen ved å benytte britisk metodikk er på 5,8 %. Avkastningen er lavere enn avkastningskravet i Danmark. Et tiltak med resultater tilsvarende de som er beregnet med britisk metodikk i studien ville blitt regnet som marginalt ulønnsomt dersom det skulle gjennomføres i Danmark.

Internrenten gir det beste rangeringsmålet og sammenligningsgrunnlag når forskjellig metodikk benyttes. Ved å fjerne diskonteringsrenta fra analysen kan effektene av andre metodiske forskjeller studeres. Ved å benytte internrenten som

sammenligningsgrunnlag tydeliggjøre inndelingen av norsk og svensk metodikk og verdsetting på den ene siden og dansk og britisk metodikk på den andre.

Tendensen som kommer fram i studien er tydelig. Britisk beregningsmetodikk gir høye verdier for både nytte og kostnader. Nytte og kostnader senere i beregningsperioden får større vekt enn ved å benytte tradisjonell norsk metodikk. Svensk metodikk gir noe lavere verdier enn norsk metodikk, men lengre beregningsperiode og lavere diskonteringsrente kompenserer til en del av forskjellen. Dansk metodikk gir generelt høyere verdier enn norsk metodikk. Gjennom å inkludere både effektivitetstap og gjennomsnittlig skatt på varer og tjenester som tillegg på offentlige investeringsmidler blir imidlertid budsjettkostnaden tilnærmet doblet i forhold til norsk metodikk. Høy diskonteringsfaktor bidrar til at framtidig nytte tillegges lavere vekt enn innen norsk metodikk. Tendensene vil være de samme for andre tiltak hvor spart reisetid utgjør hoveddelen av nytten av nye tiltak. Unntaket er i tiltak hvor de offentlige investeringskostnadene er mindre. Dansk metodikk vil da kunne gi høyere nytte/kostnadsforhold enn ved å benytte norsk metodikk.

13.4 Oppsummering

Kapittelet har kommentert på usikkerheten tilknyttet nyttekostnadsanalyser innenfor infrastruktur for transport. Videre har kapittelet presentert ulike typer årsaker til avvik i den praktiske analysen.

Hovedtyngden av kapittelet har ligget i forklaring og diskusjon omkring avvikene mellom resultatene av analysene som er gjennomført for de fire landene. Beregningsforutsetningene som gis av myndighetene har størst innflytelse over resultatet av analysene. Diskonteringsfaktoren, eller avkastningskravet, har størst innflytelse over nåverdien av tiltaket. Bruk av internrente som rangeringsmål anbefales for å sammenligne beregningene som er gjort.

Dansk og britisk metodikk står nær hverandre på den ene siden, svensk og norsk metodikk er nært beslektet på den andre.

14. Konklusjoner, måloppnåelse og videre forskning

14.0. Innledning

Kapittelet tar sikte på å presentere oppgavens konklusjoner basert på gjennomførte analyser og arbeid med vitenskapelig artikkel. Videre reflekteres det rundt hvorvidt målene som er definert i oppgavetekst og i kapittel 1.2 har blitt oppfylt.

Kapittelet avsluttes med å vise til mulighetene for videre forskning innenfor oppgavens tema.

14.1 Konklusjoner

Resultatene av samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser avhenger i stor grad av beregningsmetodikken som benyttes. Studien viser at nyttekostnadsanalyser best fungerer som beslutningsstøtte for å prioritere ulike tiltak, framfor å anslå absolutt lønnsomhet. Studien av nytt dobbeltspor Oslo S – Ski viser at tiltakets beregnede lønnsomhet varierer i stor grad med beregningsmetodikk, fra negativ nåverdi ved å benytte skandinavisk metodikk, til stor positiv nåverdi ved å benytte britisk metode.

Det er stor grad av samsvar mellom landene i studien i forhold til hvilke effekter av tiltak som kan verdsettes og som inngår i analysene. Også i forhold til metodikk for hvordan effektene verdsettes er det stor grad av samsvar mellom landene i studien. Landene benytter forskjellig verdsettingsmetodikk for et fåtall punkter. Disse inkluderer i hovedsak verdsetting av eksterne effekter som støy, lokale og globale utslipp. Andre forskjeller i verdsetting kommer av forskjeller i betalingsvilje i de ulike nasjonenes befolkning. Forskjeller i betalingsvilje kommer tydeligst fram i verdsettingen av spart reisetid og andre reisetidskomponenter. Ulik betalingsvilje for spart reisetid får stor innflytelse over analysens resultater.

Beregningsforutsetningene gitt av myndighetene i de fire landene har imidlertid størst innflytelse over analysenes resultater. I Norge gis de grunnleggende retningslinjene av Finansdepartementet. I Danmark og Storbritannia står departementene som er ansvarlig for transport bak retningslinjene (hhv Transportministeriet og Department for Transport). I Sverige har SIKa (Statens institut for kommunikasjonsanalyse) myndighet til å lage retningslinjene for utarbeidelse av nyttekostnadsanalyser.

Avgjørende størrelser i de grunnleggende retningslinjene er diskonteringsfaktor, beregningsperiode, ekstrakostnad ved å finansiere tiltak over offentlige budsjetter og håndtering av utvikling i verdsetting over tid.

Diskonteringsfaktor, eller samfunnets avkastningskrav, har svært stor innflytelse over resultatene av analysen. Ved å benytte internrente som rangeringsmål kan en imidlertid sammenligne analyser uavhengig av diskonteringsfaktor. I det studerte caset viser internrenten at dansk metodikk gir høyere avkastning enn norsk og svensk metodikk. Høy diskonteringsfaktor fører imidlertid til at tiltaket får den laveste netto nåverdien i studien.

Lengden på beregningsperioden har forskjellig betydning i de ulike landene. Alle landene benytter restverdi for å gi et uttrykk for nytten tiltaket skaper etter beregningsperiodens utløp. I kombinasjon med å justere verdien av nytte

(hovedsakelig verdien av spart reisetid) og kostnader gjennom beregningsperioden i forhold til endret brutto nasjonalprodukt per innbygger får lengden på beregningsperioden betydelig innflytelse.

Den ekstra kostnaden ved å finansiere tiltak via offentlige budsjetter begrunnes av to uavhengige effekter. Den ene effekten er effektivitetstapet som følger av å innføre skatter. Skatter gir et unaturlig prisnivå som ikke reflekterer samfunnets kostnad ved å produsere varen eller tjenesten. Den andre effekten kompenserer for at det offentlige ikke betaler mva for sine egne tiltak. For at prisene skal reflektere samfunnets opplevde priser legges den gjennomsnittlige skattesatsen for varer og tjenester til investeringskostnaden.

Danmark inkluderer begge i sin beregningsmetodikk. Norge inkluderer en kompensasjon for effektivitetstapet. Sverige og Storbritannia inkluderer en sats for å inkludere mva-effekten. I numeriske størrelser ender allikevel Norge, Sverige og Storbritannia opp med tilnærmet like satser. Den ekstra kostnaden ved å benytte dansk metodikk blir tilnærmet dobbelt så stor som de andre tre landene i studien.

Utvikling av verdsetting over tid har stor innflytelse over nytte/kostnadsforholdet av tiltak med betydelig investeringskostnad og hvor innsparing av reisetid er viktigste positive effekt. Transporttiltak kjennetegnes ofte av stor investeringskostnad i anleggsperioden og spredning av trafikantnytte over mange år. Utvikling av verdsetting over tid har dermed liten påvirkning på kostnadene av tiltaket, men positiv virkning på trafikantnyten.

Trenden fra analysen vil være overførbar til andre tiltak hvor trafikantnytte er den viktigste positive effekten.

Britisk beregningsmetodikk vil gi vesentlig høyere nytte/kostnadsforhold enn de skandinaviske landene.

Norsk og svensk metodikk vil beregne tilnærmet like verdier for alle postene i analysen. De norske verdiene vil imidlertid være noe høyere hovedsakelig på grunn av høyere lønnsnivå i Norge. Lengre beregningsperiode og lavere diskonteringsrente kompenserer delvis for denne effekten.

Resultatene ved å benytte dansk metodikk vil i større grad avhenge av det spesifikke tiltaket. Ved tiltak med lavere investeringskostnader i forhold til trafikantnytte vil dansk metodikk resultere i høyere nytte/kostnadsforhold enn norsk og svensk metodikk.

Internrente gir det beste målet på å sammenligne beregningsmetodikk, ved at effekten av diskonteringsfaktoren forsvinner. Internrenten viser at avkastningen blir høyest ved å benytte britisk metodikk. Avkastningen blir nest høyest ved å benytte dansk metodikk og tilnærmet likeverdig om en benytter svensk eller norsk metodikk.

Gjennomføringen av nyttekostnadsanalyser med ulike lands beregningsmetodikk viser at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ikke er et entydig begrep. Resultatene viser at tiltaket ville ha større sannsynlighet for å gjennomføres i Storbritannia enn i de andre landene.

14.2 Måloppnåelse

Oppgaven besvarer alle punktene fra oppgaveteksten og oppfyller alle fire målene definert i kap1.2.

Likheter og forskjeller mellom norsk og utenlandsk metodikk er presentert i kapittel 6, 7, 8 (gjennomgang av hvert lands metodikk) og kapittel 9 (sammenligning av metodikk). En kortere sammenligning er i tillegg presentert i den vitenskapelige artikkelen i vedlegg A1.

Konsekvensene av forskjeller i metodikk er illustrert ved å gjennomføre samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser med hvert lands metode. Resultatene av analysen er presentert i kapittel 12 og i den vitenskapelige artikkelen i vedlegg A1. Resultatene er diskutert i kapittel 14 og i artikkelen.

Gjennom arbeidet har det blitt knyttet kontakter med både norsk og internasjonalt fagmiljø. Kontakten har vært i form av e-post, over telefon og gjennom personlige møter i Norge og i utlandet. Kontakten er dokumentert i kapittel 2 og i vedlegg A4.

Den vitenskapelige artikkelen er skrevet og levert inn til vitenskapelig journal. Artikkelen dokumentasjon på innsendelse finnes i vedlegg A1 og A2.

14.3 Forslag til videre forskning

Studien har vist hvordan ulike beregningsmetodikk har innflytelse på resultatene av nyttekostnadsanalysen for et enkelt tiltak. Det er vanskelig å si noe sikkert om hvorvidt ulike beregningsmetodikk også kunne endret rangeringen mellom nasjonale tiltak. Den gjennomførte studien kan bare antyde om så er tilfellet. En utvidet studie som gjennomfører beregninger for flere tiltak vil kunne avdekke hvorvidt rangeringen endres.

Nyttekostnadsanalysens egnethet som beslutningsstøtte avhenger av hvordan analysene benyttes i beslutningssituasjoner. Dersom rangeringen av tiltak ikke endres ved å benytte ulike beregningsmetodikk vil analysenes rolle som verktøy for prioritering av tiltak styrkes.

En utvidet studie som inkluderer flere land vil kunne avsløre om landene i studien er ytterpunkter i forhold til metodikken som benyttes for å gjøre samfunnsøkonomiske beregninger i Europa, eller om variasjonen er enda større.

15 Referanser

- Andersen, C., and Rusten, G. (2008). '*Nytt dobbelspor Oslo S - Ski - Samfunnsgeografiske perspektiver*'. Samfunn og Næringslivsforskning AS, Bergen.
- Andersen, C., and Andersen, T. (2008). '*Nyttekostnadsanalyse av nytt dobbeltspor Oslo S – Ski*'. Working paper, Samfunns og Næringslivsforskning AS, Bergen.
- Andersson, H. og Ögren, M. (2007). '*Noise charges in rail infrastructure: A pricing schedule based on marginal cost principle*'. Transport Policy 14 (3), 204-213.
- Aronsson, T. och M. Palme, (1994), '*A decade of Tax and Benefit Reforms in Sweden - Effects on Labour Supply, Welfare and Inequality*'. Tax Reform Evaluation Report, No .3.
- Assum, T. (1998). '*Døds- og personskaderisiko i persontransport*'. TØI rapport 1089 – 1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Banverket. (2005). '*Beräkningshandledning - Hjälpmedel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägsektorn*'. Banverket.
- Begg, D, S Fischer, og R Dornbusch (2005). '*Economics*'. 8th ed. McGraw-Hill Education, Berkshire.
- Bickel, P., Friedrich, R., Burgess, A., Fagiani, P., Hunt, A., De Jong, G., Laird, J., Lieb, C., Lindberg, G., Mackie, P., Navrud, S., Odgaard, T., Ricci, A., Shires, J., Tavasszy, L. (2006). '*Proposal For Harmonised Guidelines*'. HEATCO Deliverable 5, IER, Germany.
- Blanchard, O. (2006). '*Macroeconomics*'. Pearson Education, New Jersey.
- Brent, Robert J., (1996), *Applied Cost-Benefit Analysis*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Bristow, A.L, and J. Nellthorp (1998) 'Transport project appraisal in the European Union'. *Transport Policy* 7 (1) pp. 51-60.

Bruzelius, N. (2002). *'Värdering av tid I perontrafik'*. Utkast 2.0.

Button, K. J., and D.A. Henscher (2001). 'Handbook of transport systems and traffic control.' By K.J. Button and D.A. Henscher (ed), 1-7. Emerald Group Publishing.

Comission of the European Communities (2001). *'White Paper - European transport policy for 2010: time to decide'*. Comission of the European Communities, Brussels.

Communities and Local Government, Department for Environment Food and Rural Affairs, Department for Trade and Industry og Department for Transport (2007). *'Planning for a Sustainable Future: White Paper'*. HMSO, Norwich

COWI (2002). *'Brug af samfundsøkonomiske i udvalgte lande'*. Trafikministeriet.

DEFRA (2004). *Valuation of Health Benefits Associated with Reductions in Air Pollution - An Economic Analysis to Inform the Air Quality Strategy*. Department of Food, Environment and Rural Affairs,

Danmarks Statistik (2009). *'Nøgletall for transport 2008'*. Danmarks Statistik, Københavnm.

DEFRA (2007a). *The Air Quality Strategy for England, Scotland, Wales and Northern Ireland (vol1&2)*. Department of Food, Environment and Rural Affairs (DEFRA).

DEFRA (2007b). 'The Social Cost of Carbon and the Shadow Price of Carbon: What They Are And How To Use Them In Economic Appraisal In The UK'. Economics Group, Defra.

Department for Communities and Local Government: London (2009). *'Infrastructure*

Planning Commission implementation'. Communities and Local Government Publications: Wetherby.

Department for Transport (2004). '*Economic Assessment of Road Schemes - The COBA Manual (Volume 13 section 1)*'. Department for Transport, London.

Department for Transport (2006). '*Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP*'. Technical paper, Department for Transport.

Department for Transport (2007^a). '*Traffic Analysis Guidance*'. Department for Transport, London. Sist besøkt 21.06.2009 URL: www.dft.gov.uk/webtag.

Department for Transport (2007^b). '*Delivering a Sustainable Railway – White Paper CM7176*'. Department for Transport, London.

Department for Transport (2007^c). '*Highway Economics Note No: 1:2007*'. Department for Transport, London.

Department for Transport (2008). '*Transport Statistics Great Britain 2008 Edition*'. Department for Transport, London.

Deutsche Bahn International (2009). Rapport om mulighetene for høyhastighets jernbanenettverk i Norge. Tilgjengelig på URL: www.norskbane.no/default.aspx?menu=4&id=64. Sist sett 17.06.2009.

ECON (2003). '*Eksterne marginale kostnader ved transport*'. ECON rapport 054-2003. ECON.

Eliasson, J, and M. Lundberg (2008). '*Samhällsekonomi stora objekt*'. Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen.

Elvik, R (1993). '*Hvor mye er unngåtte trafikkulykker verd for samfunnet*'. TØI rapport 193 - 1993. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Elvik, R., Eriksen, K.S., Sælesminde, K., Veisten, K. (2006). '*Økonomisk verdsetting*

av ikke-markedsgoder i transport'. TØI rapport 835 – 2006, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Eriksen, K.S., Markussen T.E., Pütz, K. (1999). '*Marginale kostnader ved transportvirksomhet*'. TØI rapport 464 – 1999. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

EUNET (1998). '*Summary of EUNET project*'. Marcial Echenique & Partners Ltd, Cambridge.

Finans- og Tolldepartementet (1998). '*Nytte-kostnadsanalyser, Veiledning og lønnsomhetsvurdering i offentlig sektor*'. Statens forvaltningstjeneste statens trykning, Oslo.

Finansdepartementet (2004). '*Kapitaltilgang og økonomisk utvikling*'. Finansdepartementet, Oslo.

Finansdepartementet (2005). '*Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*'. Finansdepartementet, Oslo.

Finansdepartementet (2006). '*St.prp.nr1 (2006/2007) Den kongelige proposisjon om statsbudsjettet for budsjettåret 2007*'. Finansdepartementet, Oslo.

Flyvbjerg, B., and COWI (2004). '*Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning*'. Guidance document, Department for Transport.

Fosgerau, M., Hjort, K. og Vincent Lyk-Jensen S. (2007). The Danish Value of Time Study – Final Report, Danish Transport Research Institute.

Hansson, I., (1984). '*Marginal cost of public funds for different tax instruments And government expenditures*'. Scandinavian Journal of Economics, 86 : 115-130.

Hansson, L. (1995). '*Värdering av trafikbuller*'. SAMPLAN 1995 : 14. Samplan.

Henscher, D. (1977). '*Value of Business travel time*'. Pergamon Press, Oxford.

HM Treasury (2003). '*The Green Book Appraisal and Evaluation in Central Government*'. HM Treasury.

Holme, I, Solvang, M., og Krohn, B. (1996). '*Metodevalg og metodebruk*'. Tano Aschehoug.

Holter, H, og Kalleberg, R. (1996). '*Kvalitative metoder*'. Universitetsforlaget.

Hjorthol, R., and Gripsrud, M. (2008). '*Bruk av reisetid ombord på toget*'. TØI rapport 983 – 2008, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Hovi, I. B., (2007). '*Grunnprognoser for godstransport 2006-2040*'. TØI rapport 907 – 2007, Transportøkonomisk Institutt, Oslo.

Ibenholt, K. (2008), '*Nyttekostnadsanalyse av høyhastighetstog*', Presentasjon på Samferdselsdepartementets seminar om høyhastighetstog, 27. November 2008.

IER (2006). '*Case Study Results*'. HEATCO deliverable 6, IER Germany.

Jernbaneverket (2006). '*Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*'. Jernbaneverket.

Jernbaneverket (2007). '*Fakte om Follobanen*'. Jernbaneverket.

Killi, M. (1999). '*Anbefalte tidsverdier i persontransport*'. TØI rapport 459 – 1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Lilledahl, G. og Hegnes A.W. (2000). '*Kvalitativ metode*'. Sist besøkt 20.06.2009.
URL: <http://www.giaever.com/sosiologi/KM.htm>.

Lundholm, M., (2005), '*Marginalkostnad för allmänna medel och skuggpriser för resursanvändning i offentlig kostnads-intäktsanalys*'.

Lyk-Jensen, S. V. (2007). *'Appraisal methods in the Nordic Countries'*. Lyngby: Danish Transport Research Institute.

Lyons, G, and Urry J. (2004). 'The Use and Value of Travel Time'. *Unpublished paper*.

Lyons, G., Jain J. and Holley D. (2007). 'The use of travel time by rail passengers in Great Britain'. *Transportation Research Part A* 41 (1) pp. 107-120.

Mackie, P. J., Jara-Díaz S. and Fowkes A.S. (2001). 'The value of travel time savings in evaluation'. *Transport Research Part E* 37 (2-3) pp. 91-106.

Mackie, P. J., Wardman, M., Fowkes, A.S., Whelan, G., Nellthorp, J., og Bates, J. (2003). *'Values of Travel Time Savings in the UK'*. University of Leeds.

Madslie, A. (2007). *'Følsomhetsberegninger for godstransport basert på grunnprognosene for NTP 2010-2019'*. TØI rapport 925 – 2007, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Minken, H. og Samstad, H. (2005). *'Nytte-kostnadsanalyse i transportsektoren: Rammeverk for beregningene'*. Utkast til TØI rapprt 798 - 2005. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Minken, H. Og Vingan, A. (2007). *'bakgrunn for lønnsomhetstrategien i Nasjonal transportplan 2010-2019'*. TØI rapport 931 – 2007, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Mokhtarian, P.L., and Salomon I. (2001). 'How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations'. *Transportation Research Part A* 35 (8) pp. 695-719.

Mott MacDonald (2002). *'Review of Large Public Procurement in the UK'*. HM Treasury.

Musæus, S. U., Andersen, C., Rekdal, J., Larsen, O., and Andersen, T. (2009).

'*Utredning nytt dobbelspo Oslo S - Ski – Hovedrapport*'. Det Norske Veritas.

Navrud, S., Trædal, Y., Hunt, A., Longo, A., Greßmann, A., Leon, C., Espino, R. E., Markovits-Somogyi, R. og Meszaros, F. (2006). '*Economic values for key impacts valued in the Stated Preference surveys*'. SWECO Grøner.

Network Rail (2006). '*Business Planning Criteria*'. Network Rail.

Network Rail (2008). '*Strategic Business Plan Control Period 4*'. Network Rail.

OECD '*Comparative Price Levels March 2009*'. Sist besøkt 08.06.2009 URL:

<http://www.oecd.org/dataoecd/48/18/18598721.pdf>

Odgaard, T., Kelly, C. and Laird, J. (2005). '*HEATCO Deliverable 1 Current Practise in Project Appraisal in Europe*'. European Commission.

Ramjerdi, F., Rand, L., Sætermo, I. A. F., og Sælesminde, K. (1997) *The Norwegian Value of Time Study (part 1&2)*. TØI rapport 379 – 1997, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Rekdal, J., Larsen, O.I., and Jansson, B.K (2008). '*Trafikkanalyse for nytt dobbelspor Oslo S – Ski*'. Møreforskning Molde AS.

Rothengatter, W. (2001) 'Transport subsidies', in Button, K.J., and Henscher (ed), D.A. *Handbook of Transport Systems and Traffic Control*. Emerald Group Publishing.

Samstad, H., Killi, M. og Hagman, R. (2005). '*Nytte-kostnadsanalyse i transportsektoren: parametre, enhetskostnader og indekser*'. TØI rapport 797 – 2005, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Samstad, H (2009). '*Verdsettingsstudien – Et samarbeid mellom TØI og SWECO*'. Presentasjon 06.05.2009.

SIKA (u.d.). 'Väghtrafikskador'. Sist besøkt 23.06.2009. URL: www.sika-institute.se/Templates/Page_67.aspx

SIKA (2002). 'Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet'. SIKA, Stockholm.

SIKA (2007^a). 'Infrastrukturplanering som del av transportpolitiken (2007:4)'. SIKA.

SIKA (2007^b). 'RES 2005-2006 - Den nationella resvaneundersökningen'. SIKA rapport 2007 : 19. SIKA.

SIKA (2008^a). 'Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4'. SIKA.

SIKA (2008^b). 'Väghtrafikskador 2007'. SIKA rapport 2008 : 27. SIKA.

Statens forurensningstilsyn (2000). 'Mulige tiltak for å redusere støy, Framskrivninger til 2010 og oppsummering på tvers av kilder'. SFT rapport 1714 - 2000. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

Statens forurensningstilsyn (2005). 'Marginale miljøkostnader ved luftforurensning'. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

Statens vegvesen (2006). 'Konsekvensanalyser, håndbok 140'. Statens vegvesen, Oslo.

Statens vegvesen (2007). 'Nytte-kostnadsanalyser ved bruk av transportmodeller'. Statens vegvesen publisasjon 2007 - 14. Statens vegvesen, Oslo.

Statistisk sentralbyrå (2008^a). 'Konsumprisindeksen hovedside'. Sist besøkt 20.06.2009. URL: <http://www.ssb.no/vis/kpi/kpiregn.html>.

Statistisk sentralbyrå (2008^b). 'Konjunkturindikator for Norge'. Sist besøkt 20.06.2009. URL: www.ssb.no/maanedshefte/sm11331n.shtml.

Statistisk sentralbyrå (2009). '*Utslipp av klimagasser 1990-2008*'. Sist besøk 23.06.2009. URL: www.ssb.no/emner/01/04/10/klimagassn.

Statistisk centralbyrå (2008). '*SCB – Konsumprisindeks*'. Sist besøkt 20.06.2009.

URL:

<http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/Produkt.asp?produktid=PR0101&lang=1>.

Steinsland, C. og Madslien, A. (2007). '*Følsomhetsberegninger for persontransportbasert på grunnprognosene for 2010-2019*'. TØI rapport 924 – 2007, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Stern, N. (2007). '*The Economics of Climate Change*'. Cambridge University Press, Cambridge.

Tavasszy, L., Jonkhoff W., Burgess, A., Rustenburg M., and Hunt, A. (2005). '*Key Issues in the Development of Harmonised Guidelines for Project Assessment and Transport Costing*'. HEATCO Deliverable D3.

Trafikministeriet (2003^a). '*Manual for samfundsøkonomisk analyse*'. Trafikministeriet.

Trafikministeriet (2003^b). '*Grundlag for investeringsplan for Trafikministeriets område*'. Trafikministeriet.

Transport- og Energiministeriet (2006). '*Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet*'. Transport- og Energiministeriet.

UK National Statistics (2009). Sist besøkt 24.06.2009. URL: <http://www.statistics.gov.uk/hub/index.html>.

Venables, A.J., and Gasiorek M. (1999). '*The Welfare Implications of Transport Improvements in the Presence of Market Failure*'. Report to Sacra, The Stationary Office, UK.

Vägverket (1997). '*Vägverkets samhällsekonomiska kalkylmodell*'. Vägverket.

Voldmo, F., Nordang E. H., Hamre, T. N., (2007). '*Grunnprognoser for persontransport NTP 2010-2019*'. Norconsult/Urbanet.

VWI (2006) '*Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Lines in Norway*'
Rapport fase 1 av Jernbaneverkets høyhastighetsutredning.

Wardman, M. (2001). 'Intertemporal Variations in the Value of Time'. Working Paper 566, Institute for Transport Studies, University of Leeds, UK.

Watkiss, P., Anthoff, D., Downing, T., Hepburn, C., Hope, C., Hunt, A., Tol, R. (2005a). '*The Social Cost of Carbon (SCC) Review - Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment*'. AEA Technology for DEFRA, London.

Watkiss, P., Downing, T., Handley, C. og Butterfield, R. (2005b). '*The Impacts and Costs of Climate Change*'. AEA Technology Environment, Stockholm Environment Institute, Oxford.

A1 Artikkel

Elsevier Editorial System(tm) for Transport Policy
Manuscript Draft

Manuscript Number:

Title: Consequences of Differences in Cost-Benefit Methodology in Railway Infrastructure Appraisal
- A Comparison Between Selected Countries

Article Type: Full Length Articles

Section/Category: Full Papers

Keywords: Cost-benefit analysis; railway infrastructure

Corresponding Author: Mr. Andreas Økland,

Corresponding Author's Institution:

First Author: Andreas Økland

Order of Authors: Andreas Økland; Nils Olsson, PhD; Tom Fagerhaug, PhD

Abstract: This paper presents the cost-benefit methodology used in the appraisal of railway infrastructure in Norway, Sweden, Denmark and the UK. The consequences of differences in methodology are illustrated by a case-study undertaken with the methodology from each of the four countries. Even though there is consistent treatment in the four countries about how most of the impacts are valued and treated, the differences in methodology means that results from the analyses are far from similar. In particular, the British approach has differences compared to the three Scandinavian countries. The case project has a positive net present value based on British methodology, but negative net present value using methodology from any of the other countries.

The Norwegian University
of Science and Technology

Department for Production
and Quality engineering
NTNU Valgrinda
7491 Trondheim Norway

Transport Policy

Your ref:	Our ref:	Direct line:	Trondheim
	A Økland/N Olsson/Fagerhaug	+47 45025251	12.06.2009

Dear Editor

Please find enclosed submission for Transport Policy.

Please let us know if we can be of further assistance regarding the submitted paper.

Yours sincerely

Andreas Økland

Nils O.E. Olsson

Tom Fagerhaug

andreaok@stud.ntnu.no

Nils.Olsson@ntnu.no

Tom.Fagerhaug@ntnu.no

Consequences of Differences in Cost-Benefit Methodology in Railway Infrastructure Appraisal – A Comparison between Selected Countries

Andreas Økland^a (corresponding author), Nils O.E. Olsson^b and Tom Fagerhaug^c
Norwegian University of Science and Technology

^a Department for Production and Quality Engineering
Norwegian University of Science and Technology
NTNU Valgrinda
7491 Trondheim
Norway

E-mail: andreaok@stud.ntnu.no
Telephone: +47 45025251

^b Department of Architectural Design and Management
Norwegian University of Science and Technology
NTNU
7491 Trondheim
Norway

E-mail: Nils.Olsson@ntnu.no
Telephone: +47 73594601

^c Department for Production and Quality Engineering
Norwegian University of Science and Technology
NTNU Valgrinda
7491 Trondheim
Norway

E-mail: Tom.Fagerhaug@ntnu.no
Telephone: +47 73597124

Consequences of Differences in Cost-Benefit Methodology in Railway Infrastructure Appraisal – A Comparison between Selected Countries

Abstract

This paper presents the cost-benefit methodology used in the appraisal of railway infrastructure in Norway, Sweden, Denmark and the UK. The consequences of differences in methodology are illustrated by a case-study undertaken with the methodology from each of the four countries. Even though there is consistent treatment in the four countries about how most of the impacts are valued and treated, the differences in methodology means that results from the analyses are far from similar. In particular, the British approach has differences compared to the three Scandinavian countries. The case project has a positive net present value based on British methodology, but negative net present value using methodology from any of the other countries.

Keywords: Cost-benefit analysis, railway infrastructure

1. Introduction

The cost-benefit methodology is used to assess public investments in infrastructure in a large number of countries (Odgaard, Kelly and Laird 2005). Infrastructure for physical transport of people and goods is a public good. The private sector, with commercial aims, will not efficiently produce such public goods (Bristow and Nellthorp 1998). The existence of market failures (see eg Venables and Gasiorek 1999) also contribute to make governments step in as regulator, patron and (in most cases) owner of infrastructure to ensure a network of ports, airports, roads and rails for society to operate efficiently. The cost-benefit analysis is arguably the most central decision-making tool in the process of reviewing and ranking projects and proposals for new or altered infrastructure (COWI 2002).

The purpose of this paper is to compare cost-benefit methodology used in Norway, Sweden, Denmark and Britain for railway infrastructure projects and to

illustrate the consequences these differences produce on a practical example. Even though the fundamentals and the aims are the same in the cost-benefit analyses in the four countries, the methodological differences may result in different conclusions analysing the same project, depending on the applied methodology. One rationale for such a study is that recent analyses of high speed trains in Norway triggered a public debate about the methodology used to study infrastructure investments. We therefore wanted to investigate to what extent the results of a cost-benefit analysis of a railway project are depending on the applied national methodology. The methodology and the results of the analysis have been subject to quality assurance with representatives from the specialist community in the involved countries to guarantee the trustworthiness of the results. All monetary values are given in 2008-€.

There have been a number of studies over the last decade comparing appraisal methodologies for infrastructure in Europe, including mentioned work by Odegaard, Kelly and Laird (2005), Bristow and Nellthorp (1998), COWI (2002), and Lyk-Jensen (2007). The work of comparing and synchronising cost-benefit methodologies in Europe has been promoted by the EU through the EUNET and HEATCO research projects. The appraisal methodology for the four countries in the study has converged substantially over the same period.

The countries in the study all have comparable living standards and wage rates, and they are close to one another culturally, and are therefore deemed fitting for comparison. Earlier studies have rather focused only on comparing methodology than illustrating their consequences in actual appraisal (see e.g. Lyk-Jensen 2007).

2. A Theoretical Comparison of the Cost-Benefit Methodology in Railway Infrastructure in Scandinavia and the UK

This paper focuses on the results from a study undertaken at the Norwegian University of Science and Technology, which compares the cost-benefit methodology used in Norway, Sweden, Denmark and Britain. The Study included an illustrative case based on an existing proposal to connect Norway's capital Oslo and the town of Ski with new double track-railroad. The new tracks will be an addition to the existing double-tracks connecting the two. The existing double tracks are operating at above

100 % capacity, and delays are commonplace. The railway line goes through some of the most densely populated areas in Norway.

The original cost-benefit analysis of the new railroad has been executed by an independent Norwegian consultancy firm. The reports are available to the public (main report (Musæus, et al. 2009), report socio-geographical analysis (Andersen and Rusten 2008), report traffic analysis (Rekdal, Larsen and Jansson 2008), and report socio-economic analysis (Andersen, C. and Andersen, T. 2008)). Based on the data made available, new cost-benefit analyses using Swedish, Danish and British methodology and parameters were undertaken in the study. The study does not show the results of what would happen if an identical infrastructure project were to be constructed in Sweden, Denmark or Britain. The analyses are based on the results from a Norwegian regional transport model and a Norwegian national transport model, both based on Norwegian behaviour as to transfer between modes of transport and potential for creation of new traffic. Instead the aim of the study is to illustrate how big impact methodology has to assess a project with a given set of consequences as to time savings and passenger transfer.

2.1 Regulators' role

There are a variety of stakeholders in a nation's infrastructure for transport. The public is dependent on infrastructure to connect the different elements of daily life like home, workplace, schools and stores. The industry will have to be integrated with their value-chains, as will other private enterprise. Goods transporters would not exist without some form of infrastructure for their mode of transport, and neither would operators of public transport (Button and Henscher 2001). Government is supposed to consider all these different stakeholders' views and welfare when making decisions concerning infrastructure, in addition to being a major stakeholder as regulator, owner and patron. The cost-benefit methodology stands out as the most obvious set of tools to fulfil the task. Still, as the analyses often come to be regarded as a "black box" by the people not directly involved in them, the results of the analyses are questioned (Kaufman et al 2008). The existence of non-valued costs and benefits also contribute to question the abilities of the cost-benefit analysis (Tavasszy, et al. 2005).

On a national level, it is obvious that standards in methodology greatly benefit the decision-making process by making different analyses comparable. As a regulator,

government has taken a similar role in the four countries in this study. HM Treasury's "The Green Book" lay down the fundamental guidelines used in the cost benefit methodology in the United Kingdom (HM Treasury 2003). The document is however very general and does not enter into industry-specific guidance. In Norway the Ministry of Finance has published a document of guidelines in socio-economic analyses to be used in appraisal and evaluation of projects (Finansdepartementet 2005). In Denmark, it is the department for Transport who has published the guidelines (Trafikministeriet 2003). In Sweden these functions have been given to the SIKA institute by the Ministry of Enterprise, Energy and Communications. SIKA has developed industry-specific guidelines in cooperation with the road, rail, sea and air authorities. These documents present the underlying parameters that are to be used in the cost-benefit analyses undertaken. The most important among these are appraisal periods, discount rate and cost of using public funds.

The methodology used in practice is based on the guidelines mentioned above. As these documents are very general and can be difficult to relate to any specific project, more detailed guidelines have been produced by the different departments responsible for the infrastructure in each country. The following study is based on the "Transport Analysis Guidance" documents by the Department for Transport, "Metodehåndbok 205" by the Norwegian rail infrastructure owner Jernbaneverket (Jernbaneverket 2006), "Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK4" by SIKA (SIKA 2008), "Handbok BVH706" by the owner of the Swedish rail infrastructure, Banverket (Banverket 2005), and "Manual for samfundsøkonomisk analyse" by the Danish Ministry of Transport (Trafikministeriet 2003).

Revisions of the methodology are underway or have recently been introduced in all of the countries studied. In the Norwegian case, these are adjustments to incorporate new travel-time values to replace the decade-old values used today. In addition, parameters to incorporate reliability in travel time (robustness), travel comfort and sensation of safety are developed for future use. In the Swedish case there has been a revision that aimed at synchronising the methodology used by the rail and the road authority (Eliasson and Lundberg 2008). A more fundamental review of the methodology used in transport appraisal was published in 2008 by SIKA, in the form of ASEK 4. Several fundamental changes were presented, such as a reduction in appraisal period, and the removal of the "marginal cost of using public funds". The

British methodology is continually evolving, with a particular current aim at including the wider economic costs and benefits that follow altered infrastructure. These are mainly due to agglomeration effects, increased competition, productivity and increased labour supply (DfT 2006). It is likely that the wider economic benefits will be included in the standard guidance during 2010.

2.2 About cost-benefit analysis

The authorities in each country provide the underlying parameters that strongly influence the outcome of all cost benefit analyses. One of these is the length of the period of appraisal. In railway projects, the life span of equipment and infrastructure vary to a large extent. Actual rails have, depending on type of traffic and frequencies, a life span of about thirty years, whilst a tunnel may have close to indefinite life. Many modern railway-lines in Scandinavia still follow the same trajectories as when they were first constructed over hundred years ago. Some European countries assume the same for new railway-lines and use an indefinite period of appraisal (COWI 2002). The period of appraisal is set to 40 years in the HEATCO recommendations. Sweden have adapted to the period recommended by HEATCO, whilst Denmark and Britain still keep their old values of 50 and 60 years. In the Norwegian case the period is 25 years. For equipment with a shorter life span, the period of appraisal is set equal to the life expectancy. To reflect cases where there is residual value in the infrastructure after the end of the period of appraisal, this value is included in the analysis in all the countries. The size of the residual value is strongly dependent on the number of years from the base year of the analysis and the discount rate. All countries assume linear reduction in the value of the equipment through its life-span. The life-span of equipment varies little between the countries, with the exception of tunnels, bridges, and land which varies from 60 to 100 years. As the appraisal period of Norway is by far the shortest of the countries in the study, the residual value plays the most significant role in Norwegian analyses.

As costs and benefits spread out over the period of appraisal, discounting is used to relate values to present value. The discount rate varies between 2 % (Norway) and 6 % (Denmark) and can be regarded as the opportunity cost of capital. Investment in infrastructure should give a rate of return on investment. Normally, this demand for rate of return on investment is set equal to the average return on the national stock market. An addition to the discounting rate can also be justified to include a general

risk premium. The risk premium is an addition to the demanded rate of return on investment to compensate for the risky nature of infrastructure projects. It is only in the Norwegian analyses a risk premium of this kind is added to the demanded rate of return, with an average addition of 2,5 %.

Most large-scale infrastructure projects are financed by government funds. Government is financed by the collection of taxes directly and indirectly. The re-prioritisation of the allocation of resources induced by taxes leads to an efficiency loss in the economy. The size of the efficiency loss is hard to measure exactly. Denmark and Norway add a cost to offset the efficiency loss, through the “marginal cost of public funds”. In Swedish methodology, the efficiency loss is now abandoned altogether (from 30% before 2008). The extra cost of financing investment over the public budget consists only of the tax distortion factor. The value is set to 21 % to represent the average value added tax on private goods. Denmark operates with a tax correction factor of 17 % in addition to the efficiency loss set equal to 20 % of the cost. Norway uses only a 20 % efficiency loss without adding any tax correction factor. The UK uses a tax correction factor of 21 %. The extra cost by using public funds is presented in the analysis by an addition to all government costs (and savings where applicable). Table 1 shows a summary of the discussed economic parameters in the studied countries, along with HEATCO recommendations.

(Preferred location of Table 1)

2.3 Main CBA posts methodology comparison

2.3.1 Passenger benefit

Most of the posts on the cost-side of the CBA are easy to calculate. The benefits may be harder to measure. Normally, the most important benefit is travel-time savings. In UK road schemes as much as 80 % of the benefits come in the form of travel-time savings (Mackie, Jara-Díaz and Fowkes 2001). The appraisal of travel time is traditionally founded on the belief that travel time is wasted time in between “real” activities like work or leisure (Lyons and Urry 2004). Another view has surfaced more recently that claims attention must be given also to the activity of travelling in itself (Mokhtarian and Salomon 2001), in addition to the well-established work of Henscher (Henscher 1977) that focuses on the valuation of productive time while travelling. The possibility of conducting productive activities during travels has

been greatly improved lately as mobile technology (laptops, netbooks and advanced mobile phones) has become more widespread (Lyons, Jain and Holley 2007, Hjorthol and Gripsrud 2008).

The countries in the study calculate travel-time savings by grouping the travellers into distinguished groups; business travellers, commuters, and other travellers. Each group is assigned a travel-time value (in Sweden and Denmark commuters and other travellers are assigned equal value) based on travel mode, travel distance (except UK), average pay, willingness to pay and for the case of business travel, the Henscher-equation of relative productivity. For Business travel, Sweden have now stepped away from the Henscher equation and introduced a methodology based on the cost-savings principle. Business travel in Sweden is now given equal value independent of travel mode and length. The Swedish and Danish methodology uses equal value for all travel modes (except air).

Changes in travel time can also be negative and lead to costs. During the construction phase infrastructure projects often lead to delays in the normal traffic, as this will have to be diverted or hold up for practicality and safety reasons. Danish and Norwegian methodology mentions these effects in their guidelines. As these are effects that occur before the base year of the analysis, and therefore are not discounted (or even given a positive discount rate), they carry more weight than equal gains when the project is finished.

As shown by table 2, values of travel-time savings differ between the countries in the study. To some extent the large differences illustrates the influence of culture when dealing with willingness to pay.

(Preferred location of Table 2)

2.3.2 Consequences for operators of public and goods transport

In most cases in the studied countries, operators of public transport depend on subsidies to operate. When a proposed investment in infrastructure results in a change in revenue, it will be reflected in the level of subsidies. New infrastructure may require new rolling stock, increased maintenance, energy, personnel, and administrative costs that may offset the increased revenue for the train operating

companies. The level of increased costs and revenues will depend strongly on the specific project.

2.3.3 Cost for the public sector

For most infrastructure projects, the financial consequences for government will be negative. The cost of the investment is in most cases the biggest cost in connection with new infrastructure. Investment cost includes expenses for both equipment and manpower. The general price level and the labour availability will strongly influence the total size of the investment. Positive financial consequences for government exist as well. Subsidies play an important role in the operation of public transport (Rothengatter 2001). New infrastructure may result in reductions in subsidies, which over the period of appraisal can result in positive financial consequences for government.

2.3.4 Value of reduced number of accidents

Reductions in the number of accidents and their induced cost are another benefit from many investments in infrastructure on both road and rail. Railways are however in a special position when it comes to low accident probability rate (Assum 1998). Accident costs are calculated from the “Value of Statistical Life” (VSL) and historic records of number of accidents. The VSL-value incorporates both direct and indirect costs of accidents, such as material damage, welfare loss (for the injured and family/relatives), administrative costs, and the loss of future tax proceedings for society. Both VSL-values and the historic records of accidents differ between the countries in the study. Table 3 shows values for a statistical life (VLS) in Euros in the studied countries.

(Preferred location of table 3)

2.3.5 Environmental impacts

The transfer of traffic from road to rail is a declared goal of both the EU and many individual governments (Comission of the European Communities 2001). Especially the focus on global consequences of climate gasses like CO₂ has motivated the transfer from road to rail. The countries in the study value these global effects in various manners. The Norwegian and Danish guidelines use the price of CO₂-quotas

on the international market. The British methodology uses the shadow price of carbon as presented by DEFRA (DEFRA 2007). The valuation is given by HMT (Stern 2007) and gives the current shadow price of carbon. The cost of future emission is assumed to rise with 2 % per year as the concentration of carbon in the atmosphere rises.

Swedish methodology also uses a cost factor set by a panel of experts. The cost factor in Swedish methodology is however not adjusted during the appraisal period.

HEATCO recommends a methodology similar to the British methodology. Their valuation use the social price of carbon, and is based on the work of Watkiss (Watkiss, et al. 2005a, Watkiss, et al. 2005b). HEATCO's recommendations include rising cost of emissions. The rise in cost of emissions is based on assumed costs of achieving the EU 2°C target. No additional growth in valuation in proportion with GDP growth per capita is assumed (Bickel, et al. 2006). As these are global consequences, synchronised efforts and valuation are stressed in the HEATCO report.

In addition to the global effects of emissions from transport, are the local and regional effects. By calculating the change in emissions as traffic changes, costs and benefits related can enter the analysis. Local costs in relation with emissions include reduced life expectancy of local habitants, annoyance (especially to asthmatics and people with allergies), and damage to buildings and property, in addition to noise. Regionally, reduced crop-sizes are the main cost. All the countries in the study base their valuation on dose-response evaluations. Sweden then present generalized cost factors for regional effects to be combined with the change in emissions. For calculating local effects a ventilation factor is multiplied with local population and exposure unit. The Norwegian guidelines present a much simpler and less precise calculation. It uses fixed valuation per vehicle-km of transferred traffic. Danish guidelines opens up for the use of valuation per kilo of pollutants emitted for urban and non-urban areas. Danish methodology also assigns a value to CO, unlike the other two Scandinavian countries. British methodology uses a different definition of "local effects". Local effects are only significant within 200 meters of the source using British methodology. The British methodology demands considerably more work than the more simplistic calculations used in Scandinavia.

The HEATCO-report recommends the use of growing valuation through the appraisal period for emissions based on an elasticity of 1. None of the countries in the study follow this practice at the time being. Table 4 summarises valuation of emissions in the studied countries.

(Preferred location of Table 4)

3. A Practical Comparison of Cost-Benefit Methodologies for Railway Infrastructure in Scandinavia and the UK

As shown in table 5, the study illustrates major consequences of methodological differences between the three countries. The analysis with the original Norwegian methodology shows a project with negative net present value. By using Swedish and Danish methodology the negative value increases. By using British methodology on the other hand, the project comes out as profitable.

(Preferred location of Table 5)

3.1 Method

The calculations are based on the number of travellers and the travel time reductions calculated by a set of Norwegian transport models (RTM23 and NTM5). Where available, parameters from the other countries are then used to calculate costs and benefits for society. These include values for travel-time savings, waiting time and changes for mode of transport, value for reductions of accidents and emissions for all the countries in the study. Where valuations have only been available for some of the countries, the Norwegian values have been adjusted with PPP values from OECD (March 2009) and used. This is the case with operating costs and maintenance cost for Denmark and the UK. This is also the case for the benefit for goods transporters for all countries, as precise data even for the Norwegian case were not available.

The underlying guidelines from each country for appraisal period, discount rate and cost of public funds are also used.

3.2 Benefit for travellers (*benefit from travel-time reductions*)

Travellers' benefit is calculated from simulations of the traffic in 2025, performed by a Norwegian regional transport model and a national model. The general traffic growth is adapted to the growth in the respective countries. The values

of travel time are those used in cost-benefit analysis used in the respective countries, and the resulting travellers' benefit is shown in Table 6.

(Preferred location of Table 6)

The Swedish travel-time values are 65 % of the ones used in Norway, the Danish almost identical, and the British values are 210 % of the Norwegian values. The total benefit is calculated for a period of 40 years for Sweden, 50 for Denmark, 60 for Britain, and 25 years for Norway. The Danish and British methodologies continually adjust the travel-time value throughout the period. The forecasted growth in GDP per capita is however higher in the UK than in Denmark.

3.3 Financial consequences operators of public transport

The proposed new railway line will result in a large number of busses being replaced by a train-service. This results in a transfer from the bus companies to the train-operators. Table 7 shows the financial consequences for the operators.

(Preferred location of Table 7)

Transfer from private car to train increases the total revenues for the operators. The operators' costs consist of a fixed cost (administration etc) and variable costs comprised of energy, personnel and maintenance. These costs are highly market specific. General values were not available for British and Danish methodology so the analysis uses Norwegian values adjusted with PPP values combined with the length of the appraisal period and discount rate for these countries. British values are also adjusted to forecasted development in GDP per person.

Subsidies are still necessary for the operators to be in balance. The amount of subsidies are however lower than in the "do-nothing" scenario. The reduction in subsidies is represented by a cost for the operators in this post in the analysis. It is however offset by an equally large benefit for government for every year of the appraisal period.

3.4 Financial consequences operators in transport of goods

The proposed project has only minor consequences for the transportation of goods (benefit goods < 2 % of investment cost), as there are bottlenecks located

elsewhere in the rail system. If these bottlenecks were removed in the future, the benefits of the new double tracks would significantly increase. None of the countries in the study assign any value to a possible future change of this kind as long as no plans exist. The benefit would rather be included in a cost-benefit analysis of removing the bottlenecks at some later stage.

3.5 Financial consequences for Government

(Preferred location of Table 8)

The biggest post among the “financial consequences for government” (Table 8) is clearly the investment cost. The differences in investment cost reflect only differences in discount rate, and in the British case, “optimism bias”. In the appraisal of projects appraisers tend to be overly optimistic about key parameters (Mott MacDonald 2002) (Flyvbjerg and COWI 2004). British methodology also includes increasing wage cost as a result of GDP-growth. The cost of using public funds enters the analysis as a financial consequence for government even though it is a cost borne by society as a whole, not just by government. Denmark and Sweden both used to include an indirect tax correction factor of 17 % and 23 %, as well as a marginal cost of using public funds of 20 and 30 %. The Swedish authorities decided to remove the marginal cost of 30 % in 2008, an alteration that reduced the calculated cost by more than half. The Danish methodology now stands out from the other by being the only to include both factors.

3.6 Costs and benefits for third-party members/society in general

(Preferred location of Table 9)

As shown in table 9, costs and benefits for third-party are small compared with other big posts in the analysis. Accidents, of which reductions have got important political impact, do not affect the analysis to any important degree. Still, as a result of a larger number of road-accidents and hence a larger reduction in the number of accidents as passengers are transferred to rails, the British reduction in accident cost is more than three times larger than the others. The increasing values of

accident cost using British methodology that includes GDP growth, also contributes to make the reductions in accident cost so much larger for Britain.

The four last posts in the analysis are related to emissions. The proposed project will lead to reductions in global emissions, local pollution and noise emissions. These are, however, not significant compared to the huge investment. Much of the reduction in global emissions is offset by large emissions during the construction period. The case studied involves a 20 kilometres long tunnel, of which construction will demand large amounts of dynamite.

In absolute value terms, the Swedish valuation of global climate gasses stands out. As these values are large both for the reductions of emissions in the operative years of the project and during the construction period, the overall effect becomes smaller than by using British methodology. The DfT uses increasing values for carbon emissions throughout the calculation period, as the accumulation of carbon in the atmosphere grows. The environmental effects of the project are hence valued highest by using British methodology.

3.7 Non-monetised Costs and benefits in the analyses

There are a large group of costs and benefits of which assigning monetary values are too complicated or too demanding to make sense. These should however always be considered as a part of the analysis. Attention to these costs and benefits can change the ranking of alternative projects. The non-monetised impacts specified in each set of guidelines are shown in Table 10. The guidelines published by Department for Transport mentions by far the largest number of these costs and benefits.

(Preferred location of Table 10)

In all countries, monetising these impact through schemes to turn them neutral is applied when possible. Other non-monetised impacts are given weight based on their importance. The Norwegian and British methodology assigns values from large negative (---) via neutral to large positive (+++). In Sweden and Denmark, the impacts are assigned values on a 5 step scale, from large negative (--) to large positive (++) .

3.8 Ranking tools

Table 11 shows how well the project scores on a set of ranking tools used by the countries in the study.

The single most influential ranking tool in the analysis is the Net Present Value. It sums up all the monetised consequences that has entered the analysis, and informs the reader about the total economic impact of the project. The Net Present Value is an important decision making tool in all four countries.

Even though all projects with a positive net present value should be undertaken in theory, budget limitations give rise to the need for other tools for ranking alternative projects. The Benefit-Cost Ratio is the preferred choice in all four countries. It provides the decision-maker with a return on each monetary unit invested.

Danish and Norwegian analyses also include the internal rate of return to rank different projects. Norwegian methodology adds the first year benefit too as a ranking tool. Where applicable, the rate of net benefit-public sector support is used in the UK.

(Preferred location of Table 11)

4. Discussion

The results of the study illustrate how large consequences apparently small differences in methodology create. Some of the differences in methodology are within the scope of regular sensitivity analyses that accompany larger infrastructure projects. Still, sensitivity analyses rarely combine alterations of all key parameters.

As the cost-benefit analysis includes the welfare of the members of society, cultural differences play a large part in how highly transport is valued. Benefit from travel-time savings accounts for between 56 % (Sweden) via 65 % and 68 % (Denmark and Norway) to 85 % (Britain) of total benefit. The higher valuation of travel-time in Britain by itself accounts only for about a doubling of benefits for travellers compared to the original Norwegian analysis. Combined with the other parameters, the total benefit from reduced travel-time grows to more than five times the valuation in the original analysis.

The large differences in results are not unique for the case studied. Most projects where travel-time savings accounts for a large portion of benefits will

show similar results, with British valuation giving rise to many more “profitable” projects than the other countries as shown in HEATCO case study, where British methodology gives rise to almost double NPV in comparison with HEATCO guidelines (IER 2006). The same case study shows Danish methodology giving rise to lower NPV than HEATCO’s valuation.

The British methodology gives generally considerably higher results than the Scandinavian countries, most of which is explained by including GDP per capita growth. Although Denmark includes GDP growth, their predictions are more conservative. As a decision making tool however, including GDP growth will not necessarily lead to large consequences. The ranking of projects would rarely change, as all projects would be deemed more profitable. Including GDP growth through the appraisal period is a frequently returning issue when discussing the CBA in Scandinavia, and it may be introduced in the other two countries at a later stage.

By the introduction of evolving appraisal based on GDP per capita growth and lower discount rate, cost and benefits in later in the appraisal period gain more weight in the overall analysis. Combined with GDP growth and diminishing discount rate, an extension of the appraisal period from 25, 40 or 50 years to 60 (as in Britain) have large influence over the results of the CBA. There are however increasing insecurity in the forecasts from the transport models further away from the base year.

Differences in methodology between the Scandinavian countries on single posts can be substantial. Valuation of global emissions for example, is valued 26 times higher using Swedish values compared to the Danish. Still, the overall analyses show quite consistent results.

The “green” benefits of the project are small compared to the costs no matter which country’s methodology is being used. The benefit of reduced emissions over the appraisal period is largely offset by emissions during the construction of the tunnel. Emissions would only play a small part in the overall analysis even when ignoring the emissions from the construction. This is not contrary to other studies of transport projects. Accident costs also only play a marginal role in the overall analyses. British statistics lead to more than triple benefit compared with the others, still the total benefit is only equal to between 0,8 % (Denmark) and 2,5 % (Sweden) of the benefit from travel-time savings.

5. Conclusion

This paper has presented and compared the cost-benefit methodology used in appraisal of railway infrastructure in Norway, Sweden, Denmark and the UK. The consequences of differences in methodology have been illustrated by a case study. Even though the basic principles are the same in the cost-benefit analyses in the four countries, the methodological differences means that the result for the cost-benefit analysis is depending on which country's methodology that is used. The British methodology gives generally considerably higher values for both costs and benefits than the Scandinavian countries. The studied project has a benefit cost ratio between 0,45 and 0,57 using Scandinavian methodology and a benefit cost ratio of 2 using British methodology. Similarly, the project has a net present value between -580 and -889 million Euro using Scandinavian methodology and a positive net present value of 1 626 million Euro using British methodology. Most of the differences between British and Scandinavian methodology comes from including GDP per capita growth. Note that even within the Scandinavian countries, net present value differs. The net present value using Danish methodology is about 50% lower than the value using Norwegian methodology, with the Swedish value in between these two.

After considerable convergence in appraisal methodology within Scandinavia and Europe over the last decade, differences are still substantial. British methodology stands out in the study with the only positive net present value for the case studied thanks to longer appraisal period, the lowest (and diminishing) discount rate and increasing values for travel-time savings. Costs and benefits later in the appraisal period therefore play a larger role in British methodology. As this applies to all British projects, ranking of projects would not necessarily change. The Scandinavian countries end up with more closely related values even though methodological differences on single posts still are substantial.

The study presented in this paper was initiated based on a suspicion that results from cost benefit analyses depend on which country's methodology that is used in the analysis. Our study supports this suspicion. Railway supporters may be advised to hire analysts from the UK, while those opposing railway investments could use analyses based on Danish methodology. Note that this relates to one project seen in isolation. In practice, projects are usually prioritized nationally. This means that further studies could investigate to what extent the relative ranking of a set of projects varies depending on the applied methodology.

References

- Andersen, C., and Rusten, G. (2008). '*Nytt dobbelspor Oslo S - Ski - Samfunnsgeografiske perspektiver*'. Samfunn og Næringslivsforskning AS, Bergen.
- Andersen, C., and Andersen, T. (2008). '*Nyttekostnadsanalyse av nytt dobbeltspor Oslo S – Ski*'. Working paper, Samfunns og Næringslivsforskning AS, Bergen.
- Assum, T. (1998). '*Døds- og personsikkerhetsrisiko i persontransport*'. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Banverket. (2005). '*Beräkningshandledning - Hjälpmiddel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägsektorn*'. Banverket.
- Bickel, P., Friedrich, R., Burgess, A., Fagiani, P., Hunt, A., De Jong, G., Laird, J., Lieb, C., Lindberg, G., Mackie, P., Navrud, S., Odgaard, T., Ricci, A., Shires, J., Tavasszy, L. (2006). '*Proposal For Harmonised Guidelines*'. HEATCO Deliverable 5, IER, Germany.
- Bristow, A.L, and J. Nellthorp (1998) 'Transport project appraisal in the European Union'. *Transport Policy* 7 (1) pp. 51-60.
- Button, K. J., and D.A. Henscher (2001). 'Handbook of transport systems and traffic control.' By K.J. Button and D.A. Henscher (ed), 1-7. Emerald Group Publishing.
- Comission of the European Communities (2001). '*White Paper - European transport policy for 2010: time to decide*'. Comission of the European Communities, Brussels.
- COWI (2002). '*Brug af samfundsøkonomiske i udvalgte lande*'. Trafikministeriet.
- DEFRA (2007). '*The Social Cost of Carbon and the Shadow Price of Carbon: What They Are And How To Use Them In Economic Appraisal In The UK*'. Economics Group, Defra.

Department for Transport (2006). '*Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP*'. Technical paper, Department for Transport.

Eliasson, J, and M. Lundberg (2008). '*Samhällsekonomi stora objekt*'. Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen.

Finansdepartementet (2005). '*Veiledere i samfunnsøkonomiske analyser*'.

Finansdepartementet.

Flyvbjerg, B., and COWI (2004). '*Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning*'. Guidance document, Department for Transport.

Fosgerau, M., Hjort, K., and Lyk-Jensen S. V. (2007). '*The Danish Value of Time Study*'. Danish Transport Research Institute.

Henscher, D. (1977). '*Value of Business travel time*'. Pergamon Press, Oxford.

Hjorthol, R., and Gripsrud, M. (2008). '*Bruk av reisetid ombord på toget*'. TØI.

HM Treasury (2003). '*The Green Book Appraisal and Evaluation in Central Government*'. HM Treasury.

IER (2006). '*Case Study Results*'. HEATCO deliverable 6, IER, Germany.

Jernbaneverket (2006). '*Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*'.

Jernbaneverket.

Kaufmann, V., Jemelin, C., Pflieger, G., Pattaroni, L. (2008). 'Soci-political analysis of French transport policies: The state of the practices'. *Transport Policy* 15 (1) pp.12-22.

Lyk-Jensen, S. V. (2007). '*Appraisal methods in the Nordic Countries*'. Lyngby: Danish Transport Research Institute.

Lyons, G, and Urry J. (2004). 'The Use and Value of Travel Time'. *Unpublished paper*.

- Lyons, G., Jain J. and Holley D. (2007). 'The use of travel time by rail passengers in Great Britain'. *Transportation Research Part A* 41 (1) pp. 107-120.
- Mackie, P. J., Jara-Díaz S. and Fowkes A.S. (2001). 'The value of travel time savings in evaluation'. *Transport Research Part E* 37 (2-3) pp. 91-106.
- Mokhtarian, P.L., and Salomon I. (2001). 'How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations'. *Transportation Research Part A* 35 (8) pp. 695-719.
- Mott MacDonald (2002). 'Review of Large Public Procurement in the UK'. HM Treasury.
- Musæus, S. U., Andersen, C., Rekdal, J., Larsen, O., and Andersen, T. (2009). 'Utredning nytt dobbelspo Oslo S - Ski – Hovedrapport'. Det Norske Veritas.
- OECD 'Comparative Price Levels March 2009'. Last accessed 08.06.2009 url: <http://www.oecd.org/dataoecd/48/18/18598721.pdf>
- Odgaard, T., Kelly, C. and Laird, J. (2005). 'HEATCO Deliverable 1 Current Practise in Project Appraisal in Europe'. European Commission.
- Rekdal, J., Larsen, O.I., and Jansson, B.K (2008). 'Trafikkanalyse for nytt dobbelspor Oslo S – Ski'. Møreforskning Molde AS.
- Rothengatter, W. (2001) 'Transport subsidies', in Button, K.J., and Henscher (ed), D.A. *Handbook of Transport Systems and Traffic Control*. Emerald Group Publishing.
- SIKA (2008). 'Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4'. SIKA.
- Stern, N. (2007). 'The Economics of Climate Change'. Cambridge University Press, Cambridge.

Tavasszy, L., Jonkhoff W., Burgess, A., Rustenburg M., and Hunt, A. (2005). 'Key Issues in the Development of Harmonised Guidelines for Project Assessment and Transport Costing'. HEATCO Deliverable D3.

Trafikministeriet (2003). '*Samfundsøkonomisk manual anvendt metode og praksis på transportområdet*'. Trafikministeriet.

Venables, A.J., and Gasior M. (1999). '*The Welfare Implications of Transport Improvements in the Presence of Market Failure*'. Report to Sacra, The Stationary Office, UK.

Watkiss, P., Anthoff, D., Downing, T., Hepburn, C., Hope, C., Hunt, A., Tol, R. (2005a). '*The Social Cost of Carbon (SCC) Review - Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment*'. AEA Technology for DEFRA, London.

Watkiss, P., Downing, T., Handley, C. og Butterfield, R. (2005b). '*The Impacts and Costs of Climate Change*'. AEA Technology Environment, Stockholm Environment Institute, Oxford.

Table 1

	Norway	Sweden	Denmark	UK	HEATCO
Appraisal period	25 years	40 years	50 years	60 years	40 years
Discount rate	2 %	4,0 %	6 %	3,5% - 3%*	3 %
Risk premium	2,5 %	-	-	-	-
Cost of public funds/ tax correction factor	20 % / -	- / 21 %	20 % / 17 %	- / 21 %	(uses factor prices)

Table 1 General economic parameters

Table 2

VTTS rail travel (short-long)	Norway	Sweden	Denmark	UK
Business travel	19,5 - 21,8	30,2	39,3	44,5
Commuting	7,1 - 16,8	5,6 - 11,2	10,0	8,9
Other	4,4 - 11,4	5,6 - 11,2	10,0	7,9

Table 2 Values for travel time savings (€/hour)

Table 3

	Norway	Sweden	Denmark	UK
Fatal	3 296 715	2 453 882	1 633 182	2 110 424
Serious	2 251 703 (very serious) 746 472 (serious)	455 904	170 287	238 583
Slight	99 513	21 898	46 299	18 394

Table 3 Values for a statistical life (VLS) in Euros

Table 4

	Norway	Sweden	Denmark	UK	HEATCO
<i>NO_x</i>	3771/ 3163	7962	2606/2793	No general value	1300 (S) 1800 (Dk) 1600 (UK)
<i>VOC</i>	-	4961	744	No general value	300 (S) 800 (DK) 700 (UK)
<i>SO₂</i>	5716/ 3527	9346	10238/5585	No general value	1000 (S) 1900 (Dk) 2900 (UK)
<i>PM</i>	356604/1 19922	234250	259304/55096	No general value	440000/40000 (S) 100000/23000 (Dk) 450000/67000 (UK)
<i>CO₂</i>	28	173	24	34	22 (2009) 86 (2050)

Table 4 Valuation emissions (€ per ton)

Table 5

Mill 2008-NOK adjusted to 2018	Norway	Sweden	Denmark	UK
Benefit from travel-time reduction	532,1	467,9	828,8	2976,6
Operators public transport (excluding altered subsidies)	245,0	333,5	255,1	265,5
Operators goods	13,1	17,9	24,2	23,5
Cost to public sector (excluding altered subsidies)	-1633,1	-1508,8	-2032,8	-1701,8
Third party members	17,5	23,1	35,5	62,2
Net present cost/benefit society	-580,3	-666,5	-889,3	1626,0

Table 5 Overview over results from the cost benefit analyses (mill. €)

Table 6

	Norway	Sweden	Denmark	UK
Travellers' benefit 2025	33,3	21,5	33,5	69,8
Total travellers' benefit	532,0	467,9	828,8	2976,6

Table 6 Travellers' benefit (mill. €)

Table 7

	Norway	Sweden	Denmark	UK
<i>Increased revenue</i>	364,4	496,0	452,2	459,1
<i>Operating cost busses</i>	17,9	24,5	33,1	32,1
<i>Personnel expenses</i>	-17,4	-23,6	-32,0	-31,0
<i>Maintenance and energy</i>	-33,3	-45,4	-61,4	-59,9
<i>Administrative cost</i>	-41,5	-56,4	-76,5	-74,3
<i>Capital cost</i>	-38,1	-51,8	-47,2	-47,9
<i>Other cost</i>	-7,1	-9,6	-13,0	-12,7
<i>Altered subsidies</i>	-245,0	-333,5	-255,1	-265,5

Table 7 Financial consequences operators of public transport (mill. €)

Table 8

	Norway	Sweden	Denmark	UK
Investment cost (construction)	-1351,7	-1330,9	-1605,2	-1515,8
Residual value	229,2	88,2	118,0	0,0
Operation cost rail infrastructure	-11,9	-1,6	-17,3	-21,4
Operation cost road infrastructure	22,4	1,2	1,9	40,1
Altered road toll	-9,1	-12,5	-23,8	-23,5
Altered charges/taxes	-28,0	-23,4	-66,2	-92,9
Cost of public funds/efficiency loss	-238,8	-229,8	-440,3	-88,1
Altered subsidies	245,0	333,5	255,1	265,5
Sum fin.cons. Government	-1388,1	-1175,3	-1777,7	-1436,4

Table 8 Financial consequences for Government (mill. €)

Table 9

	Norway	Sweden	Denmark	UK
Accident reductions	11,1	12,5	7,3	44,0
Global emissions	3,0	16,4	0,7	10,0
Local emissions	1,7	1,6	2,2	3,3
Noise	3,5	4,7	8,9	6,8
Emissions construction	-1,9	-12,3	-1,3	-1,9
Crowding	-	-	17,9	-
Total	17,5	23,1	35,5	62,2

Table 9 External costs (mill. €)

Table 10

Non-monetised impacts		Norway	Sweden	Denmark	UK
Surroundings/ external	Altered townscape	X	X	X	X
	Altered landscape	X	X	X	X
	Light emissions		X		
	Protect and improve landscape		X	X	X
	Protect and improve townscape		X	X	X
	Protect historic heritage and sources				X
	Protect biological diversity	X	X	X	X
	Protect water and drinking water	X	X	X	X
	Vibration		X		
	Other natural resources		X		
	Barrier effects	X	X	X	X
Passengers	Increased capacity		X		
	Increased flexibility		X		X
	Contribute to physical fitness/activity				X
	Reductions in goods damage		X		
	Journey ambiance		X		X
	Increased feeling of security				X
	Increased feeling of safety				X
Economic					
	Increased transport efficiency for transport providers and professionals dependent on transport				X
	Increased reliability		X		X
	Other economic benefits			X	X
Other	Increased availability/accessibility to transport system	X	X	X	X
	Increased number of travel options		X		X
	Increased number of possible transfers (combine mode of transport)				X
	Integrate transport policy with general policies for land use	(X)		X	X
	Integrate transport policy with other political aims/policies				X

Table 10 Non-monetised impacts

Table 11

	Norway	Sweden	Denmark	UK
Net Present Value (mill. €)	-580,3	-666,5	-889,3	1626,0
Benefit Cost Ratio	0,57	0,50	0,45	2
Internal Rate of Return	1,9 %	1,6 %	3,9 %	5,8 %
First Year Benefit	62,7	51,1	74,1	89,2

Table 11 Ranking and ranking tools

A2 Dokumentasjon mottatt artikkel

Dato: 15 Jun 2009 14:05:51 +0100 [15-06-2009 15:05:51 CEST]

Fra: Transport.Policy<ipreston@soton.ac.uk> 

Til: andreaok@stud.ntnu.no

Emne: Submission Confirmation

Dear Andreas Økland,

Your submission entitled "Consequences of Differences in Cost-Benefit Methodology in Railway Infrastructure Appraisal - A Comparison Between Selected Countries" has been received by Transport Policy

You may check on the progress of your paper by logging on to the Elsevier Editorial System as an author. The URL is <http://ees.elsevier.com/jtrp/>.

Your username is: Andreas Økland
Your password is: xxxx xxxx

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Elsevier Editorial System
Transport Policy

A3 Artikkel innsendt til Samferdsel

"Samfunnsøkonomisk beregningsmetodikk for jernbanetiltak – en teoretisk og praktisk sammenligning av skandinavisk og britisk metodikk"

/Av Andreas Økland/

Andreas Økland er mastergradsstudent ved Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk og batchelorstudent ved Institutt for samfunnsøkonomi, ved NTNU.

Samfunnsøkonomisk nyttekostnadsanalyse spiller en sentral rolle i beslutningsprosessen knyttet til tiltak i transportsektoren i både de skandinaviske landene og i Storbritannia. Forskjeller i beregningsmetodikk fører imidlertid til store forskjeller mellom hvorvidt tiltakene regnes som lønnsomme eller ikke.

I denne artikkelen presenteres resultatene av en studie gjennomført ved NTNU våren 2009 hvor beregningsmetodikk fra Norge, Sverige, Danmark og Storbritannia benyttes for å gjennomføre en nyttekostnadsanalyse for nytt dobbeltspor Oslo S – Ski. Bakgrunnen for studien ligger i oppmerksomheten beregningsmetodikk har fått etter at utredninger av høyhastighetsnettet har blitt gjennomført av utenlandske konsultantselskap. Artikkelen åpner med å presentere generelle beregningsforutsetninger og generell verdsetting. Videre presenteres resultatene fra studien og funnene diskuteres.

Analysene baserer seg på metodikk presentert av Transportministeriet, SIKa og Department for Transport, i tillegg til den originale nyttekostnadsanalysen for Follobanen.

Beregningsforutsetninger

Et sett med grunnleggende beregningsforutsetninger har svært stor innflytelse over resultatene fra analysene. Forutsetningene er oppsummert i Tabell 51 nedenfor. Tabellen inkluderer også beregningsforutsetningene som benyttes i de anbefalte retningslinjene fra EU-prosjektet HEATCO. Beregningsforutsetningene gir systematiske avvik i utregningene i analysene.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia	HEATCO
Beregningsperiode	25 år	40 år	50 år	60 år	40 år
Diskontering	2 %	4,0 %	6 %	3,5 % -3 %	3 %
Risikotillegg	2,5 %	-	-	-	-
Kostnad av offentlige midler	20 %	21 %	17 % + 20 %	21 %	-
Vekst i BNP	-	-	Inkludert	Inkludert	Inkludert
Prissettingsprinsipp (markeds- eller faktorpris)	Marked	Marked	Marked	Marked	Faktor
Rangeringsmål	NNV, NNB, N/K, IR og FYB	NNV, NNB, N/K	NNV, NNB, N/K, IR og FYB	NNV, NNB, N/K	NNV, N/K, FYRR
Retningsgivende myndighet	Finans-departmentet	SIKA	Trafikk-ministeriet	Department for Transport	-

Tabell 65 Grunnleggende beregningsforutsetninger (NNB = netto nytte per budsjettkrone, N/K = nytte-kostnadsbrøk, IR = internrente og FYB = first year benefit, FYRR = first year rate of return).

Verdsetting av effekter av tiltak

Det er stor grad av konsistens i forhold til hvilke effekter av transporttiltak som verdsettes og inkluderes i analysene i de fire landene i studien. Verdsettingsmetodene skiller seg imidlertid på noen punkter.

Verdien av spart reisetid utgjør den største positive effekten av mange transporttiltak. For forretningsreisende benyttes Henscher-ligningen for å gi verdien av spart reisetid i alle landene utenom Sverige (som benytter cost-savings-prinsippet). Tidsverdien for andre reisende utarbeides gjennom tidsverdistudier. De resulterende verdiene er gjengitt i nedenfor i 2008-NOK.

Verdi spart reisetid (2008-NOK pr. time)	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Forretningsreisende	160/179	248,5	323	366
Arbeidspendling	58/138	46/92	82	73
Annet	36/94	46/92	82	65

Tabell 66 Verdien av innspart reisetid (2008-NOK per time)

For beregningen av effekter for operatører og det offentlige er beregningsmetodikken i stor grad sammenfallende mellom de fire landene. Verdiene vil avhenge av det spesifikke tiltaket og er avledet fra gjennomsnittlige personal- og vedlikeholdskostnader, energikostnader, administrative kostnader og erfaring fra tidligere tiltak. For det offentlige er konsekvensene stort sett finansielle i form av endringer i skatter og avgifter, vedlikeholdskostnader og offentlig kjøp, i tillegg til investeringskostnaden i seg selv. Det arbeides også med å utlede metodikk for å inkludere andre effekter i samfunnet som økt produktivitet og konkurranseevne som

følge av endringer i infrastruktur i Sverige og Storbritannia, uten at disse effektene foreløpig er inkludert i analysene.

Effekter for samfunnet for øvrig i form av endrede utslipp av lokal og regional forurensning er gjengitt i Tabell 53, og baserer seg på betalingsvillighet for å unngå helseplager, og kostnader som følge av økt vedlikeholdsbehov av bygninger og minskede avlinger i landbruket. Verdsettingen av klimautslipp varierer i stor grad mellom de fire landene. Norge og Danmark baserer seg på prisen av CO₂-kvoter på det internasjonale markedet. Sverige og Storbritannia benytter satser satt av ekspertpanel. Verdsettingen de to panelene har konkludert med, er imidlertid svært forskjellige. Storbritannia og HEATCO anbefaler begge en økning i verdsettingen av klimagassutslipp gjennom beregningsperioden.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia	HEATCO (€)
NO_x (urban/ ikke urban)	31/26	65	21/23	Ingen generell verdi	1,30 (S) 1,80 (Dk) 1,60 (UK)
VOC	-	41	6,12	Ingen generell verdi	0,30 (S) 0,80 (DK) 0,70 (UK)
SO₂ (urban/ ikke urban)	47/29	77	84/46	Ingen generell verdi	1,00 (S) 1,90 (Dk) 2,90 (UK)
PM (urban/ ikke urban)	2932/ 986	1923	2132/ 453	Ingen generell verdi	440,00/40,00 (S) 100,00/23,00 (Dk) 450,00/67,00 (UK)
CO₂	0,23	1,42	0,2	0,28	22 (2009)/ton 86 (2050)/ton

Tabell 67 Verdsetting utslipp av lokal og global forurensning (i 2008-NOK per kg)

Alle landene i studien benytter verdien av statistisk liv for å kalkulere endrede ulykkeskostnader som følge av tiltaket. Verdiene er gjengitt Tabell 54.

	Norge	Sverige	Danmark	Storbritannia
Dødelig	27 099 000	20 170 914	13 424 752	17 347 683
Alvorlig	18 509 000 - 6 136 000	3 747 537	1 399 756	1 961 156
Lettere skade	818 000	180 000	380 579	151 200

Tabell 68 Verdien av statistisk liv (VSL) (i 2008-NOK)

Resultater av gjennomførte nyttekostnadsanalyser

De gjennomførte analysene viser at tiltaket oppnår svært forskjellig lønnsomhet avhengig av metodikken som benyttes. Resultatene er gjengitt i Tabell 64 sammen med et utvalg rangeringsmål.

Mill 2008 NOK i 2018	Norge	Sverige	Danmark	UK
Trafikantnytte	4 374	3 846	6 813	24 468
Operatører persontrafikk (eks. endring i offentlig kjøp)	2 014	2 741	2 097	2 182
Operatører gods	108	147	199	193
Finansielle konsekvenser offentlig sektor (eks. endring offentlig kjøp)	-11 410	-12 402	-16 710	-13 989
Eksterne effekter	144	190	292	511
Netto nåverdi	-4 770	-5 479	-7 310	13 366
Rangeringsmål:				
Nytte/kostnads-brøk	0,57	0,50	0,45	2
Internrente	1,9 %	1,6 %	3,9 %	5,8 %
First Year Benefit	515	420	609	733

Tabell 69 Resultater og rangeringsmål

Forskjellene i resultat er betydelige. Et jernbanetiltak med nytte/kostnadsforhold lik 2 vil i Storbritannia høyst sannsynlig gjennomføres (tiltak med nytte/kostnadsforhold over 1,5 vurderes, og alle tiltak med nytte/kostnadsforhold over 2,5 skal gjennomføres). Hvorvidt tiltaket bør gjennomføres med nytte/kostnadsforhold som oppnådd ved å benytte de skandinaviske landenes metodikk er høyst tvilsomt. Gjennomføring av tiltak med så lavt nytte/kostnadsforhold indikerer at beslutningstakere tillegger tiltaket vesentlig større nytte enn hva som inngår i analysen.

Resultatene i nåverdi tyder på et skille mellom de Skandinaviske landene med verdier av samme størrelsesorden på den ene siden og Storbritannia på den andre. Ved å studere beregningsmetodikken som benyttes går imidlertid skillet mellom Norge og Sverige på den ene siden og Storbritannia og Danmark på den andre.

Danmark og Storbritannia har hhv størst negativ nåverdi og høyest positiv nåverdi i undersøkelsen. Årsaken til differansen i nåverdi er imidlertid i stor grad på grunn av studiens høyeste (6 %) og laveste (3,5 og 3 %) diskonteringsfaktorer. Sentrale metodiske fellestrekk mellom de to er lang beregningstid (50 og 60 år) og tidsverdier som ikke differensierer mellom framkomstmiddel eller reisedistanse. Begge landene benytter verdier for blant annet spart reisetid som justeres gjennom beregningsperioden i takt med prognoser for utvikling i brutto nasjonalprodukt per innbygger. De to landene benytter dessuten de høyeste verdiene for spart reisetid i utgangspunktet.

Utvikling av verdsetting over tid har stor innflytelse over nytte/kostnadsforholdet av tiltak med betydelig investeringskostnad og hvor innsparing av reisetid er viktigste positive effekt. Transporttiltak kjennetegnes ofte av stor investeringskostnad i anleggsperioden og spredning av trafikantnytte over mange år. Utvikling av verdsetting over tid har dermed liten påvirkning på kostnadene av tiltaket, men positiv virkning på trafikantnyten.

Internrenten gir det beste rangeringsmålet og sammenligningsgrunnlag når forskjellig metodikk benyttes. Internrenta fjerner effekten av diskonteringsfaktoren fra analysen og effektene av andre metodiske forskjellene kan studeres. Ved å benytte internrenten

som sammenligningsgrunnlag tydeliggjøre inndelingen av norsk og svensk metodikk og verdsetting på den ene siden og dansk og britisk metodikk på den andre. Internrenten tydeliggjør også at tiltaket gir positiv avkastning uavhengig av forskjellene i beregningsmetodikk.

Tendensen som kommer fram i studien er tydelig. Britisk beregningsmetodikk gir høye verdier for både nytte og kostnader, og avviket vokser gjennom beregningsperioden. Nytte og kostnader senere i beregningsperioden får større vekt i beslutningsprosessen enn ved å benytte tradisjonell norsk metodikk. Svensk metodikk gir noe lavere verdier enn norsk metodikk, men lengre beregningsperiode og lavere diskonteringsrente kompenserer for en del av forskjellen. Dansk metodikk gir generelt høyere verdier enn norsk metodikk. Høy diskonteringsfaktor bidrar til at framtidig nytte tillegges lavere vekt enn innen norsk metodikk.

Tendensene vil være de samme for andre tiltak hvor spart reisetid utgjør hoveddelen av nytten av nye tiltak. Unntaket er i tiltak hvor de offentlige investeringskostnadene er mindre. Dansk metodikk vil da kunne gi høyere nytte/kostnadsforhold enn ved å benytte norsk metodikk.

Gjennomføringen av nyttekostnadsanalyser med ulike lands beregningsmetodikk viser at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ikke er et entydig begrep. Ved å benytte elementer fra britisk beregningsmetodikk vil jernbanetiltak også i Norge kunne framstå som samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Kilder:

Department for Transport (2007). '*Traffic Analysis Guidance*'. Department for Transport, London. Tilgjengelig på URL: www.dft.gov.uk/webtag

Jernbaneverket (2006). '*Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*'. Jernbaneverket.

SIKA (2008). '*Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK4*'. SIKA.

Trafikministeriet (2003^a). '*Manual for samfunnsøkonomisk analyse*'.

Trafikministeriet.

Økland (2009). '*Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land*'. Masteroppgave ved Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, NTNU.

A4 Referat fra møter med fagmiljø

A4.1 Jernbaneverket:

Referat fra presentasjon av funn og intervju hos Jernbaneverket 26.03.2009 kl.10.00

Møtet åpnet med en 15 minutters presentasjon av resultatene fra prosjektarbeidet. Alle de tre representantene fra Jernbaneverket hadde fått tilsendt rapporten på forhånd, og var godt forberedt til møte. De tre mente alle at arbeidet som var gjennomført virket solid og troverdig. De hadde delt opp dokumentet seg imellom og kommenterte på hver sine områder.

Jernbaneverket påpekte å tydeliggjøre hvilken rolle kulturforskjeller har for betalingsvillighet. Det nevnes i oppgaven, men kan gjøres enda tydeligere. Forskjellene i tidsverdi landene imellom reflekterer virkelige (empirisk) forskjeller i betalingsvillighet.

Ønsker også å tydeliggjøre viktigheten av å ha departementenes tillit (samferdsel og finans). Det er bedre å levere troverdige analyser med negativ netto nytte og forklare hvorfor prosjektet allikevel bør gjennomføres enn å levere overoptimistiske analyser som ikke vinner tillit. Tendensen tidligere har vært i for stor grad å levere overoptimistiske analyser.

Mange av de ikke-verdsatte postene i analysen er politisk viktige. Her spiller også tillit fra departementene inn. Prosjekter med negativ nytte kan forsvares på grunn av positive ikke-verdsatte effekter og vinne fram.

Videre påpekes at nytte-kostnadsanalyser er *betingede analyser*. Rekkefølgen på utbygging av infrastruktur har mye å si for nytten. Dersom vei og bane går parallelt vil den som forbedres først få en langt høyere nytte enn den andre. Det bør i slike tilfeller gjøres analyser for alle fire alternativer; forbedre jernbane, forbedre vei, forbedre begge eller la alt være. Det påpekes videre at dagens system med årlige tildelinger passer bedre for vei enn for jernbane, ettersom det er enklere å bygge ut vei i parseller enn tilfellet er for jernbane. Ved å utbedre veier i etapper økes dessuten nytten av andre veier. For jernbanen er flaskehalsproblematikken større enn for veier, noe som fører til færre "små" prosjekter og utbedringer.

Arealutnyttelse og by-utvikling fanges ikke opp i tilstrekkelig grad med dagens analyser. Infrastruktur (og spesielt jernbane) kan legge føringer for hvordan hele landsdeler skal utvikle seg med tanke på bosettingsmønster og etablering/tilgang på arbeidsplasser. Vanskelig å verdsette, men grunnleggende for samfunnsutviklingen.

Tidsverdiene som benyttes i dag betegnes som "skrøpelige". De er basert på et for lavt antall mennesker og åpner ikke for differensiering på regioner, og gir i stedet en gjennomsnittsverdi som ikke passer for noen deler av landet. De nye tidsverdiene som utarbeides av TØI forventes å bedre situasjonen.

Dagens analyse verdsetter ikke økt effektivitet/produktivitet som følge av cluster-effekter når større områder knyttes tettere sammen. Reduserte reisetider gir høyere

"praktisk tetthet" og knytter bedrifter sammen som tidligere ikke kunne dra nytte av hverandre. Arbeidsmarkedet utvides også gjennom reduserte reisetider, uten at dette inngår i dagens analyse.

Videre ble det uttrykt bekymring for kostnadsutviklingen. Ting blir dyrere uten at nyttesiden øker i takt med kostnadene. Jernbaneverket ønsker at det åpnes for mer bruk av svensk arbeidskraft, for å på den måten sørge for billigere utbygging. Stadig nye krav til utforming av stasjoner m.m bidrar også til å øke kostnadene ved jernbaneprosjekter betydelig, uten at bevilgningene økes tilsvarende.

Målet netto nytte per budsjettkrone er mer komplisert enn ved første øyekast. NNB er godt som rangeringsmål for tiltak med positiv netto nytte. For tiltak med negativ nytte vil minst mulig absoluttverdi være ønskelig. Andre mål ønskes benyttes i tillegg til NNB for rangering.

Jernbaneverket etterspør en presisering av skattefaktoren, og hvorfor Sverige benytter en skattefaktor så fjernt fra de andre to landene.

I Norge er det allerede gjennomført synkronisering mellom vei og bane, av samme art som foregår i Sverige i dag. Representantene fra Jernbaneverket er enige i at de metodiske forskjellene mellom JBV og Statens veivesens veileder er av liten betydning, og ikke bidrar til skjevhet i noens favør.

Elastisiteter, som spiller en sentral rolle i dataverktøyene til JBV og SVV, bør kun brukes på marginale prosjekter. I store prosjekter blir bruk av elastisiteter for grovt. Det påpekes at britene har drevet bruken av elastisiteter langt videre enn hva tilfellet er i Skandinavia.

Presis modellering påpekes å være den største utfordringen i arbeidet med samfunnsøkonomiske analyser og infrastruktur. Dagens modeller er "grove" og forbedring er et pågående arbeid som tar tid. Jo mer presis modelleringen skal være, jo mer ressurskrevende blir arbeidet. Modellkjøringene ligger så i bunn for analysene som gjøres etterpå.

Usikkerheten knyttet til tiltak bør kommetydligere fram. Store prosjekter bør inkludere egne usikkerhetsanalyser, hvor spennet er større enn i dag. Usikkerhetsanalysene bør inkludere spenn av størrelsesordenen prosjektoppgaven illustrerer.

Kravet til analysene bør være forskjellige for små og store prosjekter. For store prosjekter som endrer fundamentet i samfunnet fungerer dagens metodikk dårlig.

Tidsperioden på 25 år er lang nok. Etter 25 år er usikkerheten for stor for å gi meningsfulle nytte og kostnader. I tillegg veier tilliten fra departementene tungt, og JBV ønsker ikke å ødelegge denne ved å benytte usikre analyser. Samtidig påpekes det at det ville vært positivt å kunne variere beregningsperioden avhengig av prosjektet. Et prosjekt av typen Oslo-tunnelen ville for eksempel kunnet forsvare en lengre beregningsperiode.

Risiko tilknyttet tiltak bør legges på som en tydeligere post i analysen enn hva tilfellet er i dag med tillegg på diskonteringsrenta. Veitransport er mer konjunkturavhengig enn jernbane, så å benytte risikotillegg med denne metoden er mer relevant for jernbane enn for vei.

Representantene fra Jernbaneverket påpeker videre at innen nytte-kostnadsmetodikk er det i tillegg til Sverige og Storbritannia hovedsalig Danmark, Nederland og Australia som er kjent for å være sterke innen fagområdet.

Representantene har studert inkluderingen av "wider economic benefits" som foregår i Storbritannia med stor interesse og ser for seg flere elementer derfra som kan inkluderes i norske analyser etter hvert.

A4.2 Statens vegvesen/veidirektoratet

**Referat fra presentasjon av funn og intervjuer hos veidirektoratet 26.03.09
kl.14.00**

Tidlig på 2000-tallet ble det gjennomført synkronisering mellom metodikken som ble benyttet av Veivesenet og Jernbaneverket for at vei og jernbaneprosjekter lettere skulle kunne sammenlignes. Det er fortsatt en målsetting at metodikken skal være synkroniserte.

Det pågår per i dag et prosjekt med etterprøving av analysene for tiltak som er gjennomført. Etterprøvingen har vist at analysene ofte underestimerer trafikken etter tiltaket. Trafikkveksten har også vært høyere enn hva analysene la til grunn, med enkelte avvik. Anne Skjærkreid areider med etterprøvingen.

Veivesenet venter på nye tidsverdier, ulykkeskostnader og "utrygghetsverdier". I tillegg ønsker også SVV å verdsette flere av effektene som i dag ikke er verdsatte.

På 90-tallet var raste diskusjonen rundt levetid (beregningsperiode). I dag benyttes "funksjonell levetid", Etter at funksjonell levetid er utløpt kan fortsatt veien skape nytte, selv om funksjonen er endret. 25 årsperspektiv benyttes fordi usikkerheten vokser og blir svært stor etter 25 år. For varige investeringer som tunneler blir kostnadene så høye over tid at det kan sammenlignes med å konstruere en ny tunnel å holde en gammel operativ. 25 år er derfor tilstrekkelig også for denne typen tiltak. Kostnadene er betydelig underestimert i mange analyser.

Trafikkmodellene en utfordring, spesielt ønsker SVV å forbedre gang og sykkelkomponenten med tilhørende helsevirkning. Generelt bør modelene bli bedre på bytransport, inkludert kollektivtrafikken i by.

Ras og skred inngår ikke i dagens modeller. Periodevis stengning er dyrt, i tillegg til kostnadene av ulykker og omkjøringer. Følelsen av trygghet verdsettes heller ikke i dag.

Risikotillegg på diskonteringsrenta er "kunstig" og SVV ønsker dette inn direkte i usikkerhetsanalysene. I tillegg fører tillegget på diskonteringsrenta til en dobbelt risikotillegg, ettersom konjunktursvingninger allerede inngår i trafikkmodellene.

Det har vært diskusjon rundt å trekke inn BNP og utvikling i kjøpekraft i analysene, uten at dette har slått igjennom.

Restverdi kompenserer for nytten etter 25 år. Restverdien benyttes som proxy for faktisk nytte. Metoden forutsetter dermed et direkte en-til-en forhold mellom hvor mye kapital som er igjen av investeringen og nytten for resten av levetiden.

De nye tidsverdiene som er på vei viser noen overraskelser. Mot forventningen økes ikke verdiene på fritidsreiser eller pendling, på tross av økt disponibel inntekt. Verdien på arbeidsreiser økes i takt med lønnsutvikling. Skillet i tidsverdier mellom buss, tog og personbil forsvinner. Dagens verdier er politisk bestemt og stemmer ikke for noen deler av landet. SVV er også åpne for å benytte forskjellige tidsverdier i Oslo og resten av landet, men politisk vanskelig å få aksept.

Videre er det et mål å forenkle analysene mest mulig, slik at de gir mening for beslutningstakere.

A4.3 Transportøkonomisk institutt

Møte med TØI 06.05.09

TØI arbeider for tiden med å komme fram til nye enhetssatser, parametere og tidsverdier som skal brukes av trafikketatene i framtidige nytte-kostnadsanalyser. TØI vant prosjektet i en anbudsrunde utlyst av trafikketatene og samferdselsdepartementet. Arbeidet er synkronisert med tilsvarende arbeid i Sverige. Det er foreløpig gjennomført to pilotundersøkelser. Hovedundersøkelsen skal etter planen gjennomføres før ferien og resultatene skal legges fram tidlig i 2010.

Det er nedsatt en styringsgruppe med representanter fra Jernbaneverket, Statens vegvesen, Avinor, Kystverket og Samferdselsdepartementet som skal følge arbeidet. Det er også oppnevnt en internasjonal ekspertgruppe ledet av Jonas Eliasson ved KTH som kan komme med innspill og kvalitetssikre arbeidet som gjennomføres.

Undersøkelsen skal i tillegg til å komme fram til nye tidsverdier som erstatning for undersøkelsen fra 1997 også trekke inn flere faktorer som ikke har inngått i nytte-kostnadsanalyser gjennomført i Norge. Disse er pålitelighet (robusthet), komfort og utrygghet. Pålitelighet skal verdsette sikkerheten i å vite at en kommer fram til riktig tid. Selve verdien av forsinkelse, som en kan finne fra statistikk, har også inngått tidligere. Komfortfaktor handler om verdien av for eksempel å ha sitteplass under reisen med et offentlig transportmiddel og det å unngå trengsel. Verdien av utrygghet er spesielt aktuell for vei, hvor rasfare og lite sikring kan føre til at reisende føler seg utrygge. Parameteren kan også komme inn i forbindelse med utforming av stasjoner og stoppested, med hensyn på lyssetting m.m. Parameteren handler om den subjektive utrygghetsfølelsen og ikke statistisk sannsynlighet for at noe skal inntreffe.

Undersøkelsen skal også oppdatere verdiene brukt i forbindelse med trafikksikkerhet, og innebærer i praksis en ny utregning av "verdien av statistisk liv" ("VSL").

I prosjektet inngår også ny verdsetting av luftforurensing. Parametrene skal utledes av Sweco. Luftforurensning innebærer både utslipp av lokale gasser ved forbrenning

(som NO_x), og partikler (som sot) og gasser med global effekt (som CO₂). I tillegg kommer forurensning i form av støy og lysspredning.

Undersøkelsen inkludere ikke å beregne tidsverdien av tjenestereiser.

Undersøkelsen er gjennomført som "stated preference" gjennom bruk av webbasert spørreskjemaer. Svarene kan deles inn i parvise verdsettinger av betalingsvillighet ("willingness to pay") for forbedring (f.eks kortere reisetid eller garantert sitteplass) og erstatningskrav ("willingness to accept") ved negative endringer ved reisen (f.eks lenger reisetid eller ståplass) og verdsettingen av generell forbedring og forverring ("equivalent gain" og "equivalent loss"). Undersøkelsen baserer seg på en referansereise respondenten kjenner godt og kan tilpasses respondentens svar. Ved å bruke en webbasert tilnærming når undersøkelsen ut til et større antall respondenter enn forrige undersøkelse (Ramjerdi 1997) som krevde at en intervjuer traff respondenten.

Et høyere antall respondenter kan lede til at det blir mulig å beregne tidsverdier for mindre geografiske soner. Det vil imidlertid være opp til departementet om disse kan brukes, eller om en i nytte-kostnadsanalysene fortsatt skal benytte landsgjennomsnitt. Undersøkelsen tar også inn bakgrunnsvariabler som alder, kjønn og inntekt som kan brukes for å dele de reisende inn i finere grupper enn det som gjøres i dag. I undersøkelsen vil også samme respondent svare på spørsmål knyttet til mer enn et transportmiddel (for eksempel tog og bil). Ved at samme person svarer på spørsmål tilknyttet to transportmidler kan en se hvilke forandringer som skal til for at respondenten bytter transportmiddel.

Resultatene av undersøkelsen og de nye parametrene vil sammen bidra til større nøyaktighet i framtidige nytte-kostnadsanalyser. Dersom undersøkelsen også lykkes med å finne fram til troverdige parametre for pålitelighet, komfort og utrygghet vil framtidige analyser inkludere effekter som i dagens analyser ikke er verdsatt.

A4.4 Kungliga Tekniska Högskolan

Møte ved KTH 07.05.2009

Situasjonen for jernbane i Sverige er annen enn i Norge. Det har vært gjort store investeringer, men det er sannsynlig at en endring vil komme. Dagens regjering og finansminister Anders Borg har uttalt at nytte-kostnadsanalysene skal tillegges større vekt når statens midler skal fordeles. Dette vil i så fall føre til at en større andel av midlene vil tilfalle veiutbygging framfor videre satsning på jernbanen. Over en lengre periode har jernbanen blitt prioritert over vei av politiske grunner (jernbane har framstått som "snillere" med tanke på blant annet miljø).

Det er gjennomført en gjennomgang av metodikken som etatene benytter i nytte-kostnadsanalysene. Resultatene finnes i SIKA-rapporten ASEK4. Av betydelige endringer fra tidligere finnes blant annet en reduksjon av beregningsperioden (fra 60 år til 40 år) og en fjerning av skattefaktor 2 (fra 30 % tidligere). SIKA bestemmer over utredningsreglene, så nye analyser skal gjøres i henhold til ASEK4, noe som får konsekvenser for analysen som er gjennomført i prosjektarbeidet.

Det er også gjennomført et stort prosjekt i Sverige med mål om å synkronisere nytte-kostnadsmetodikken som benyttes. Prosjektet har vært ledet av Jonas Eliasson ved KTH og er nylig avsluttet. Å komme fram til en metodikk som gjør det lettere å sammenligne prosjekter på tvers av transportmiddel kan ses i sammenheng med regjeringens uttalte mål om å gi analysene større vekt som beslutningsgrunnlag. I tillegg ønsker styringsmaktene å slå sammen de fire trafikketatene Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket og Luftfartsverket i et "trafikkverk".

Synkroniseringen som er gjennomført har imidlertid tydeliggjort noen av de grunnleggende forskjellene mellom å gjøre analyser for veg og jernbane. Viktigst er selve driftsoppleggets rolle. Ved jernbaneprosjekter er trafikken styrt av tidstabeller som en går ut ifra at er samfunnsøkonomisk optimale. Å finne fram til et ruteoppsett som i virkeligheten er samfunnsøkonomisk optimalt byr på store utfordringer. Vanligvis vil en i jernbaneprosjekter sette opp et "før"-alternativ med dagens ruteplan og ett "etter"-alternativ med en ruteplan lik situasjonen før, men med noen ekstra tog for å utnytte den nyskapte kapasiteten. Den "nye" ruteplanen blir bare en tilpassning, og tar ikke høyde for at nye forhold fører til at den samfunnsøkonomisk optimale "nye" ruteplanen kan være grunnleggende forskjellig fra den gamle. Når en sammenligner to alternativer gjennom å benytte nytte-kostnadsmetodikk bør en sammenligne optimalt utnyttet infrastruktur i alle alternativene, selv om disse legger forskjellige tidstabeller til grunn. For vei er situasjonen en annen, ettersom etterspørselen i stor grad er gitt utenfra. Antallet biler på veien i "før" og "etter"-alternativene er "optimalt" ettersom de som ikke føler det er verdt å bruke tid og penger på å benytte den velger andre alternativer.

Videre foregår et arbeid med å se på verdien av robusthet i transportsystemet. Om en skal oppnå forutsigbarhet i transportsystemet er en avhengig av å ikke utnytte kapasiteten fullstendig (100 %) da forsinkelser ikke lenger kan vinnes inn. Arbeidet ledes av Bo-Lennart Nelldal og inkluderer doktorgradsarbeid av Olav Lindfeldt.

Trafikkmodellene som benyttes for å lage prognosene nytte-kostandsanalysene baserer seg på i sine kalkuleringer er i stor grad utviklet ved KTH. Alle infrastrukturprosjekter skal basere seg på modellkjøringer av Sampers og videre beregning skal gjøres med Samkalk. Modellene har fått kritikk for å være store og tunge. Oppsett av modellene og kjøring er ressurskrevende og feil oppstår fortsatt for ofte underveis. Modellen er delt opp i seks regioner som benytter seg av implisitt gitte regionale tidsverdier. Når den samfunnsøkonomiske analysen gjennomføres benyttes imidlertid et annet sett tidsverdier (landsgjennomsnitt). Modellene utvikles kontinuerlig.

Å inkludere vekst i BNP igjennom beregningsperioden har vært diskutert og holdningen er generelt positiv. Forskning har vist at med velstandsøkningen reiser folk mer, og det er rimelig å anta at de reisende også er villige til å betale mer for kortere reisetider. Det bør være mulig å sjekke mot gamle data hvordan denne sammenhenger er for å få riktige inntekselastisiteter.

Dersom en skal ta hensyn til en bærekraftig utvikling i framtiden, må nytte-kostnadsmetodikken tilpasses (gjennom høyere verdsetting av utslipp m.m). Sverige verdsetter allerede utslipp høyt i analysene, men en er avhengig av andre virkemidler i

tillegg om bilbruken skal ned. Kutt i utslippsmengden må gi større nytte enn de tapte inntektene for staten i form av frafall av avgifter.

Politiske mål bør også tydeliggjøres i analysene. Overføringer fra rikere regioner til fattigere kan være ønskelig og bør i så fall veie mer enn i dag (som er 0 ettersom tilsvarende tap et sted kommer fram som tilsvarende nytte et annet). Overføringer og effekter av denne art må tydeliggjøres klarere.

I tillegg bør det tydeliggjøres i hvilken grad modellene er usikre. Dersom en regner med 30 % usikkerhet i modellen, bør usikkerhetsanalysene i kalkylen være større enn dette.

A4.5 WSP Group

Møte med WPS, Borlänge 08.05.2009

Banverket ble skilt ut fra Statens Järnvägar i 1988. Nytte-kostnadsmetodikk har blitt benyttet gjennom hele perioden siden. Tidligere stod Banverket selv for alle analyser og kalkyler, men i dag er mye av ansvaret overlatt til uavhengige konsultantselskaper og antallet som jobber innen området i Banverket har krympet betraktelig. I dag står Banverket selv stort sett kun for kalkyler på mindre prosjekter og tiltak.

Retningslinjene for hvordan samfunnsøkonomiske analyser skal gjøres legges av de fire trafikketatene i samarbeid med SIKA. Nye retningslinjer er utarbeidet i form av ASEK 4 som skal ligge til grunn i alle framtidige analyser.

Beregningsperioden i Sverige er nå satt til 40 år. Da en begynte å benytte seg av samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsmetodikk innen jernbane benyttet vei seg av et 40-årsperspektiv. En bestemte seg da for å benytte 60 år i jernbane for å markere at jernbane hadde lengre tidsperspektiv enn vei. Vägverket anså det som at jernbane fikk en urettferdig fordel ovenfor vei, og fikk endret sin egen beregningsperiode til 60 år. Etter at blant annet Eu-prosjektet HEATCO har anbefalt å benytte 40 års beregningsperiode for jernbaneprosjekter i Europa er nå beregningsperioden for både vei og jernbane redusert til 40 år. Med 25-års perspektiv som i Norge ville det ikke kunnet forsvares å bygge jernbane i Sverige.

Synkronisering mellom vei og jernbane er en god ting, men det er viktig å tydeliggjøre forskjellene i forutsetninger mellom vei og jernbane. Forskjellene i forutsetninger må kunne reflekteres forskjeller i metode.

I diskonteringsrenten som benyttes i Sverige i dag (4%) skal i utgangspunktet være risikofri, men den inkluderer i praksis et risikotillegg på omtrent 1 %. Det ble diskutert i arbeidet med ASEK 4 å følge HEATCOs anbefaling og redusere diskonteringsrenta til 3 %, men foreløpig har en valgt å beholde 4 % som før.

Det finnes også mangler i modellene som benyttes til å predikere framtidig trafikk. Viktigst av disse er hvordan modellene ikke åpner for forskjellig prissetting avhengig av kapasitet på tog på en gitt strekning. Modellene forutsetter at all etterspørsel kan dekkes.

En har aldri latt tidsverdiene vokse gjennom beregningsperioden i Sverige. Samtidig er det sannsynlig at dette blir en realitet i ASEK 5. I arbeidet med ASEK 4 er det allerede diskutert. Bruken av tidsverdier er i det hele tatt en svakhet ved nytte-kostnadsanalyser, ettersom en kan endre andre parametere for å representere et framtidig år, mens tidsverdiene foreløpig er låst til 2006.

En er nødt til å legge inn en stor mengde forutsetninger når en skal lage prognoser for et framtidig tidspunkt. Forutsetningene bør tydeliggjøres i større grad enn i dag. Disse antagelsene og forutsetningene har stor innflytelse over resultatene og kan avgjøre om et tiltak viser positiv netto nytte eller ikke.

Det å holde en modell oppdatert til dagens situasjon er krevende i seg selv. Å kjøre modeller for en framtidig situasjon er svært ressurskrevende. For å innføre større dynamikk i analysene bør en helst gjennomføre flere modellkjøringer per prosjekt for flere tidspunkter i beregningsperioden. I første omgang gjelder dette store prosjekter hvor et kan forsvares å legge ned så store ressurser i modellering. Selve transportmodellen trenger ofte opptil en uke i effektiv regnetid, i tillegg til tiden det tar å mate inn data før kjøringen starter. Å utvide antallet modellkjøringer er imidlertid den enkleste måten å gjøre nytte-kostnadsanalysene mer robuste enn tilfellet er i dag.

I nytte-kostnadsanalyser gjennomført for Banverket har en åpnet for å benytte variabel levetid. I utredningen av Götalandsbanan har en for eksempel benyttet 100 års levetid på tunneler og broer, selv om veiledningen gir 70 år for tunneler. Liknende ville mest sannsynlig vært gjort i et prosjekt som Follobanen, og gi høyere restverdi enn analysen slik den er gjennomført.

I ASEK 4 går Sverige bort fra Henscher-ligningen for å beregne tidsverdien for forretningsreisende. I stedet benyttes et mer produksjonsstyrt mål. Med endringen forsvinner også gevinsten ved at reisende bytter transportmiddel fra vei til bane, hvor Henscher-ligningen ga en produktivetsgevinst.

Felles tidsverdier for reisende uavhengig av reisemiddel (untatt fly) beholdes framover. I tillegg kan faktorer som trengsel/komfort og fleksibilitet/robusthet komme inn når nye enhetsverdier utarbeides.

Risiko i prosjektene kommer inn gjennom suksessiv beregning. Ekspertgrupper benyttes for å uttale seg om forventede kostnader ved utbygging og mulige endringer. Det er imidlertid svært sjelden at prosjekter stoppes om kostnadene vokser, noe som blir et insentiv til å anslå for lave kostnader.

A4.6 Banverket

Møte med Banverket, Borlänge 08.05.09

Banverket har selv støtt på problemer som følge av forskjeller i nytte-kostnadsmetodikk tidligere, da en tysk gjennomgang av jernbaneprosjektet Ostlänken ga store forskjeller mellom svenske og tyske resultater.

ASEK 4-rapporten gir veiledning og enhetssatser for at Sverige-analysen skal bli rett. Retningslinjene derfra skal følges i praksis umiddelbart. Viktige forskjeller er endring av beregningsperiode (60 til 40 år) og at skattefaktor 2 forsvinner. En av årsakene var at skattefaktor 2 i utgangspunktet ble innført blant annet for å fange opp risiko i prosjekter. Nå beholdes kun skattefaktor 1, som skal fange opp mva-vridningen når det offentlige finansierer investeringer. I rapporten diskuteres også flere andre spørsmål som vekst i brutto nasjonalprodukt gjennom beregningsperioden. Rapporten tar også opp diskonteringsrenten. Den ble værende på 4 % som et kompromiss når skattefaktor 2 ble fjernet og inneholder implisitt en risiko-faktor på 0,5 - 1 %. Også verdsettingen av robusthet og fleksibilitet i transportsystemet diskuteres i rapporten.

Tidligere var det mer rom for å "anta" i nytte-kostnadsanalysene, noe som ledet til at det var vanskelig å sammenligne alternativer.

I små forbedringer og mindre tiltak har nytte-kostnadsanalysene størst innflytelse. Det er for denne typen mindre prosjekter analysen er mest velegnet, men netto nyttekvoten kan få større innflytelse enn hva metodikken egentlig legger opp til.

Metodikken har vanskeligheter med å plukke opp grunnleggende forandringer som følger med store endringer i infrastrukturen, og analysene blir bare en del av beslutningsgrunnlaget. Positiv netto nytte i analysen er ikke et krav for utbygning dersom andre positive effekter kan forsvare kostnaden.

Samlok er utviklet for å fange opp endringer i samfunnet som følge av ny infrastruktur. Foreløpig har ikke resultatene fra Samlok fått inngå direkte i nytte-kostnadsanalysene, blant annet fordi fordelingen av nytte som følge av relokalisering og endringer ikke kommer klart fram. Samlok brukes imidlertid nå, og utvikles videre for å bli tydeligere og mer presis. Hensikten med Samlok er å fange opp mye av det samme som britene gjør i sine "wider economic benefits", som mer effektivt arbeidsmarked, større klyngeeffekter og høyere produktivitet. I modellene ligger effektene på ca 5-6 % ekstra nytte. Undersøkelser gjort for Mälardalen viser imidlertid mindre effekter enn modellen tilsier.

Når infrastrukturinvesteringer brukes som et middel i distriktpolitikken passer ikke nytte-kostnadsmetodikken inn. Ønsket om å opprettholde bosettingsmønster gis ikke noen form for nytte i dagens analyser. Et prosjekt som Nord-Botniabanan gir ikke mening ut ifra en vanlig nytte-kostnadsanalyse, men kan gi mening ut ifra et distriktpolitisk perspektiv.

Prosjektet "Forbifart Stockholm" anbefales som sammenligning med Follobane-prosjektet. "Forbifart Stockholm" er et veiprojekt for å avlaste en av hovedinnsfartsårene til Stockholm hvor nytten i beregningen i stor grad kommer fra økt robusthet og fleksibilitet i systemet.

Forstudierapport
for
masteroppgave våren 2009

**”Samfunnsøkonomi i jernbane – en
teoretisk og praktisk sammenligning
mellom flere land”**

**(”Social Economics in Railways - A
Theoretical and Practical Comparison
Between Selected Countries”)**



Av stud.techn. Andreas Økland

Forord

Denne forstudierapporten inngår i arbeidet med masteroppgaven som gjennomføres høsten 2009 av stud.techn. Andreas Økland. Arbeidet utføres ved Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, på Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet, NTNU, i Trondheim.

Oppgavens tittel er ”Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land” (”Social Economics In Railways – A Theoretical and Practical Comparison Between Selected Countries”). Oppgaveteksten er utformet av førsteamanuensis ved instituttet Tom Fagerhaug, i samarbeid med Jo Inge Kaastad ved NSB og seniorforsker ved Sintef Teknologi og samfunn Nils Olsson.

Arbeidet er kommet i gang etter initiativ fra NSB AS. Prosjektet skal gjennomføres i samarbeid med fagmiljø både i Norge og i utlandet. Veiledere er nevnte Tom Fagerhaug, Jo Inge Kaastad og Nils Olsson.

Innhold

Forord	2
Innhold.....	3
Innledning	4
Oppgavetekst:.....	5
Tolkning av oppgaveteksten	6
Mål.....	7
Utfordringer	7
Foreløpige aktører	8
Norges Teknisk- Naturvitenskapelige Universitet	8
SINTEF.....	8
NSB AS.....	8
Framdrift og milepæler.....	9
POS.....	10
WBS:	11
Gantt-diagram:.....	13

Innledning

Hvert fjerde år legges en revidert versjon Nasjonal transportplan (NTP) fram for Stortinget. Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor har utarbeidet et forslag for den neste planperioden, som er fra 2010-2019. Forslaget ble lagt fram i Januar 2008 og er basert på retningslinjer og økonomiske rammer gitt av Samferdselsdepartementet. Våren 2009 vil Samferdselsdepartementet legge fram en stortingsmelding om Nasjonal transportplan. Stortingsmeldingen vil deretter behandles av transport- og kommunikasjonskomiteen på Stortinget. Komiteen kommer så med sin innstilling til Stortinget i forhold til planen. Gjennom årlige bevilgninger over statsbudsjettet bestemmes i hvilken grad planen følges opp gjennom perioden.

Samfunnsøkonomiske betraktninger legger mye av grunnlaget for hvilke prosjekter som får plass i NTP, og videre hvilke av prosjektene i NTP det bevilges midler til i statsbudsjettet. Jernbane har kommet dårlig ut i inneværende plan, men kommer enda dårligere ut i forslaget til NTP for perioden 2010-2019. NSB AS ønsket derfor å undersøke om grunnen kan ligge i forskjeller mellom metodikken som brukes for å beregne nytte og kostnader for jernbaneprosjekter skiller seg fra den som benyttes for vei. De ønsket også en sammenligning med metodikken som benyttes i andre europeiske land.

Denne forstudierapporten skrives som en forberedelse til prosjektoppgaven ”Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land” (Social Economics in Railways – A Theoretical and Practical Comparison Between Selected Countries). Masteroppgaven skrives våren 2009 og har mål om å gi svar på spørsmålene knyttet til den benyttede metodikken nevnt ovenfor. Forstudierapporten har som mål å:

1. Beskrive den kommende masteroppgaven
2. Beskrive arbeidsmetodikk og strukturering av arbeidet
3. Gi en tidsplan for framdriften i arbeidet

I tillegg vil forstudierapporten gi et innblikk i prosjektstyringsteori og metodikk som benyttes i arbeidet.

Oppgavetekst:

Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land (Social Economics in Railways – A Theoretical and Practical Comparison Between Selected Countries)

NSB utvikler alternative forslag til rutetilbud med en planhorisont på 5-10 år. Et kriterium som i begrenset grad inngår i dagens interne evaluering er samfunnsøkonomi og samfunnsmessige konsekvenser. NSB har interesse av å vurdere de prinsipper som brukes ved evaluering av jernbaneinvesteringer i Norge, og sammenligne dem med øvrige land.

I oppgaven skal kandidaten mer spesifikt:

1. Sammenligne norsk metode for samfunnsøkonomisk nytte-/kostnadsanalyse innenfor jernbanesektoren/samferdselssektoren med flere andre land.
2. Arbeide videre med den samfunnsøkonomiske nytte-/kostnadsanalysen av et jernbaneprosjekt som er utført i prosjektoppgaven basert på norske og utenlandske metoder. Resultatene skal drøftes og kvalitetssikres med norsk kompetansemiljø innenfor jernbaneinvesteringer.
3. Etablere kontakt med minst et kompetansenivå innenfor samfunnsøkonomisk analyse av jernbaneinvesteringer i minst et av de land som er brukt som sammenligningsgrunnlag for det norske prosjektet. Hensikten med kontakten er å drøfte og kvalitetssikre resultatene.
4. Sammenstille resultatene fra prosjektoppgaven og videre arbeid i masteroppgaven som en vitenskapelig artikkel, som skal formateres etter kravene til den aktuelle journalen, og sendes inn til journalen.
5. Oppsummere metode og bakgrunnsmateriale til artikkelen til en masteroppgave, med artikkelen som vedlegg til, men likevel hovedleveranse i, masteroppgaven.

Oppgaveløsningen skal basere seg på eventuelle standarder og praktiske retningslinjer som foreligger og anbefales. Dette skal skje i nært samarbeid med veiledere og fagansvarlig. For øvrig skal det være aktivt samspill med veilederne.

Tolkning av oppgaveteksten

Tittelen på masteroppgaven, "Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land", er en utvidelse av tittelen på prosjektoppgaven gjennomført høsten 2008 "samfunnsøkonomi i jernbane". Utvidelsen av tittelen viser hvordan masteroppgaven i seg selv også skal bli en utvidelse av arbeidet som allerede er gjennomført. Med "en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land" legges fokus på at det i arbeidet med oppgaven gjennomføres virkelige samfunnsøkonomiske analyser i tillegg til en studie av samfunnsøkonomiske analyser som er gjennomført i flere land. I tillegg legger tittelen vekt på sammenligningsaspektet ved arbeidet. Sammenligning både av teoretisk metodikk og sammenligning av tilgjengelige gjennomførte analyser vil illustrere sterke og svake sider ved samfunnsøkonomiske analyser slik de gjennomføres innen jernbane/samferdselssektoren i dag.

Med "flere" forstås det at en ønsker en sammenligning med mer enn de to landene som ble benyttet i arbeidet med prosjektoppgaven. Prosjektoppgaven tok for seg forholdene i Norge, Sverige og Storbritannia, og naturlige alternativer for å utvide sammenligningsgrunnlaget er Frankrike, Tyskland, Danmark, Spania og land i tidligere øst-Europa som for eksempel Polen. I tillegg kan det være interessant å trekke inn utviklingen i EU generelt. Utbyggingen av et europeisk høyhastighetsnett har bidratt til at jernbaneinfrastruktur ses på som mer enn bare nasjonalstatenes ansvar. EU krever styring og synkronisering utover det de enkelte medlemsstatene har stått for i fortiden.

I det første av oppgavetekstens fem punkter kommer det samme ønsket om sammenligning frem. Samtidig legger ikke oppgaveteksten føringer på om sammenligningen skal omfatte at det utarbeides nye fullstendige analyser som for prosjektoppgaven. Dette åpner for å utvide oppgaven med en eller to nye analyser i tillegg til en oversikt som sammenligner nøkkelementer i analysene i enda flere land. Ved å skrive "jernbanesektoren/samferdselssektoren" åpnes det også for å sammenligne mer andre former for samferdsel, men det er lite sannsynlig at det blir nødvendig.

Opgavetekstens andre punkt handler om å "arbeide videre med den samfunnsøkonomiske nytte/kostnadsanalysen som allerede er gjennomført. Arbeidet vil i stor grad handle om å vise at resultatene kan gjenskapes, og å gjøre beregningene bak analysene mer tilgjengelig. Videre inngår forskjellige former for "normalisering" av data for å virkelig lettere kunne sammenligne resultatene av analysene med utenlandsk metodikk med den norske analysen. "Arbeide videre" vil også inkludere å gjennomføre analyser med et eller to nye land.

Punktet krever også at det etableres en kontakt med fagmiljø i Norge. Neste punkt krever at det også etableres kontakt med et utenlandsk fagmiljø i et av de aktuelle landene. Kontaktene skal benyttes for å kvalitetssikre analysene som er gjennomført.

Kvalitetssikringen er helt grunnleggende for å lykkes i neste punkt som handler om å fremstille resultatene av arbeidet i form av en vitenskapelig artikkel. Veilederne vil spille en sentral rolle i forhold til å finne ut hvilke journaler som er aktuelle for publisering og hvilke krav og retningslinjer som gjelder.

Det femte og siste punktet i oppgaveteksten vektlegger fokuset på masteroppgaven som en helhet. Arbeidet med artikkelen skal ikke overskygge arbeidet med resten av masteroppgaven, som fortsatt skal utformes på vanlig måte.

Mål

Arbeidet med prosjektoppgaven viste at det finnes betydelig interesse for studier av den samfunnsøkonomiske metodikken som benyttes innen samferdsel. Et åpenbart mål med masteroppgaven er derfor å nå ut til enda flere enn hva tilfellet var med prosjektoppgaven. Hovedsakelig vil dette oppnås gjennom å publisere en vitenskapelig artikkel. I tillegg må selve oppgaven være fullstendig for å bygge opp under artikkelen og gi dypere innsikt enn artikkelen alene. Oppsummert blir målene følgende:

1. Presentere likheter og forskjeller mellom norsk og utenlandsk metodikk for bruk av nytte-/kostnadsanalyser for samferdselstiltak.
2. Presentere konsekvenser av forskjellene innen metodikk for praktiske tilfeller.
3. Sørge for at alle analyser er kvalitetssikret innen rett fagmiljø.
4. Publisere artikkel som sammenfatter funnene fra arbeidet med prosjekt og masteroppgave.

Utfordringer

Det knytter seg flere utfordringer til arbeidet med oppgaven. Planlegging og gjennomføring av langvarige prosjekter kan alltid by på utfordringer. I tillegg stiller oppgaven krav om kontakt med fagmiljø i både innland og utland. Å finne fram til de rette personene og overbevise dem om at dette er et arbeid det er verdt å bruke tiden på vil kreve både tid og tålmodighet.

Å lykkes med å skrive en god nok artikkel som oppfyller de krav som stilles av en vitenskapelig journal er en utfordring jeg ser fram til. Å sørge for at både masteroppgave og artikkel utgjør en sterkere helhet enn komponentene gjøre hver for seg krever disiplin gjennom hele semesteret.

Foreløpige aktører

Norges Teknisk- Naturvitenskapelige Universitet

NTNU uteksaminerer årlig omkring 3600 mennesker, hvorav ca halvparten er teknologer. Universitetet er hovedansvarlig for den høyere teknologiutdanningen i Norge. I alt har universitetet omtrent 20000 studenter.

Til sammen består universitetet av 7 fakulteter og 53 institutter. Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk er et av 11 institutter som er underlagt fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi. Instituttet arbeider i skjæringspunktet mellom teknologi og ledelse og tilbyr undervisning innenfor studieprogrammene Produktutvikling og produksjon, prosjektledelse og logistikk. Instituttet samarbeider nært med SINTEF Teknologi og samfunn.

SINTEF

SINTEF er Skandinavias største uavhengige forskningsorganisasjon med totalt ca 2000 ansatte. 1300 av disse holder til i Trondheim. Selskapets visjon er ”teknologi for et bedre samfunn”.

Selskapet tilbyr oppdragsbasert forskning og rådgivning innenfor Helse, informasjons- og kommunikasjonsteknologi, marin virksomhet, materialer og kjemi, olje og energi, teknologiledelse og bygg/samferdsel.

SINTEF Teknologi og samfunn har som mål å utvikle ny kunnskap og teknologi for å øke verdiskapingen på bedrifts- og samfunnsnivå. Dette gjøres gjennom bruk av forskningsmetodikk, utredninger, analyser, testing/simulering, utvikling av nye metoder osv.

NSB AS

NSB AS har røtter helt tilbake til åpningen av den første jernbanen i Norge i 1854. I dag driver selskapet stort innenfor godstrafikk og bussvirksomhet, i tillegg til å være landets overlegent største togoperatør innenfor persontransport på jernbane.

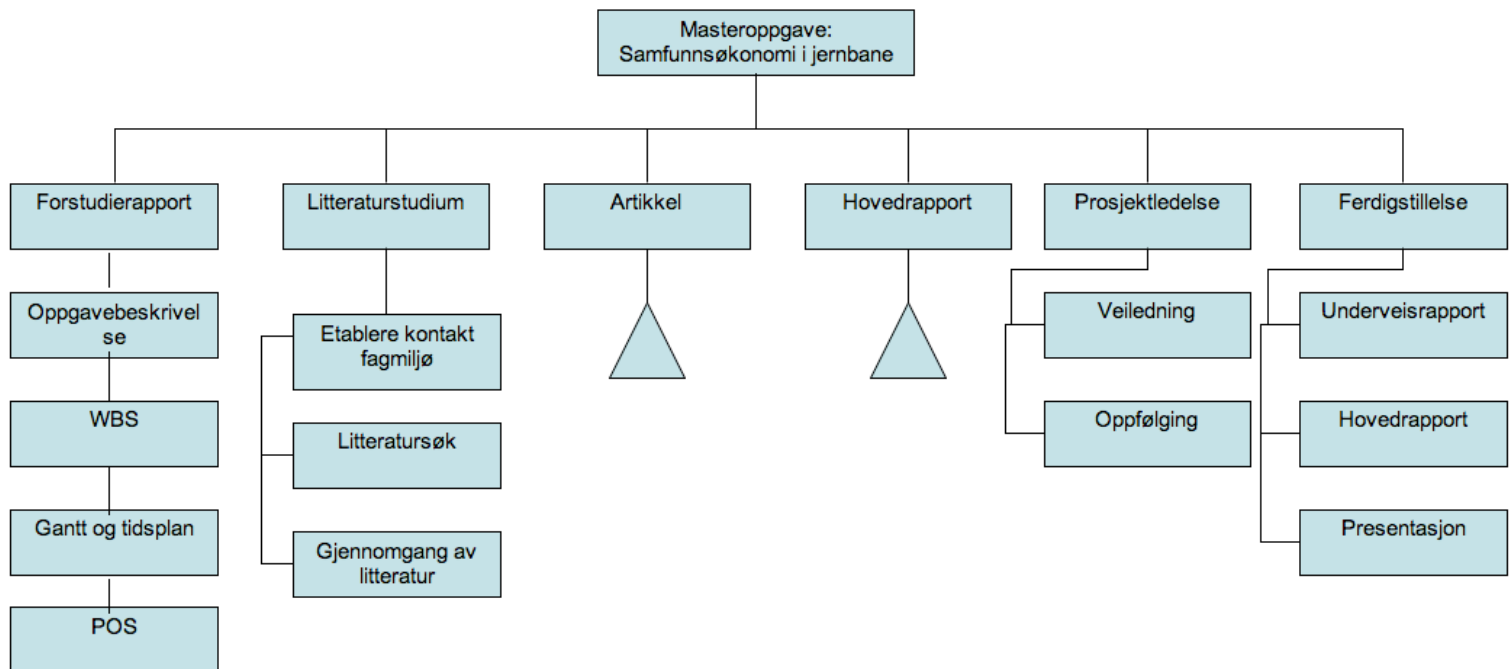
En lang rekke hel- og deleide datterselskaper er underlagt NSB AS. Dette prosjektarbeidet gjennomføres på oppfordring fra NSB Persontog.

Framdrift og milepæler

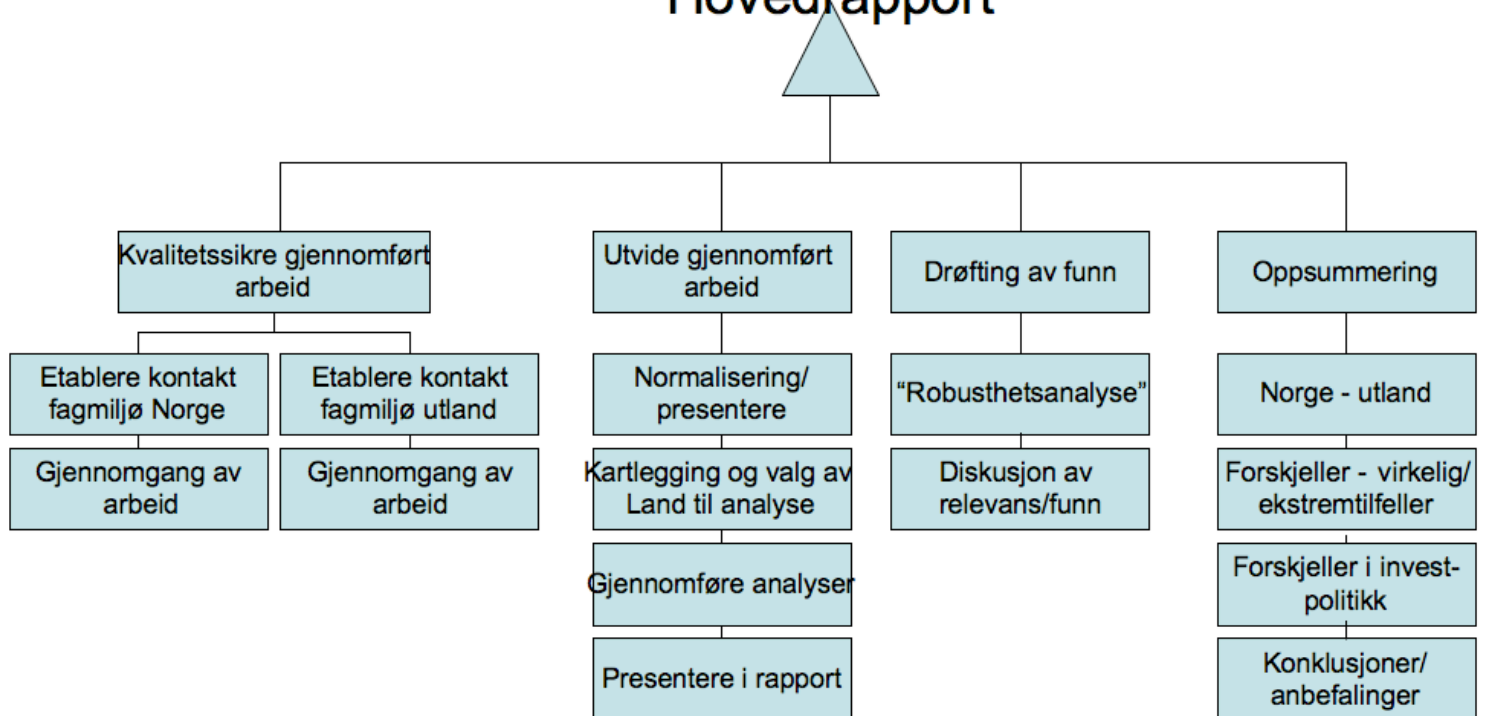
Dato	Milepæl
06.02.2009	Uttak av masteroppgave
20.02.2009	Innlevering av forstudierapport
27.02.2009	Avslutte arbeid med ”gamle” beregninger
15.03.2009	Avrapportering
20.03.2009	Avslutte analyse ”nye” land
27.03.2009	Avreise Brasil
21.04.2009	Starte arbeid med artikkel
11.05.2009	Innsending av artikkel
06.06.2009	Rapport ferdigstilles
08.06.2009	Innlevering rapport

POS	Prosjekttittel: Samfunnsøkonomi i jernbane – en teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land	Dato Rev. 17.02.2009
Problem: Gjennomgang av metodikk for å gjøre samfunnsøkonomiske nyttekostnadsanalyser innenfor jernbanesektoren. Sammenligning av metodikk mellom flere land og illustrere hvordan forskjeller i metodikk fører til at like prosjekter karakteriseres som lønnsomme eller ulønnsomme avhengig av benyttet metodikk.		
Hovedmål: Illustrere konsekvensene av forskjeller i metodikk for utbygging og tydeliggjøre hvorfor er synkronisering av metodikk på tvers av landegrenser er nødvendig.		
Delmål: 1. Utvide analysene som allerede er gjennomført (flere land, normalisering av data mm). 2. Etablere kontakt med fagmiljø i Norge og utlandet for å kvalitetssikre analysene. 3. Oppsummere funnene i en vitenskapelig artikkel for publisering. 4. Sammenfatte bakgrunnsmateriale og funn i en helhetlig masteroppgave.		
Suksesskriterier: 1. Karakter A. 2. En masteroppgave som kan fungere til opplæring av ansatte. 3. En artikkel som kan legge grunnlaget i en diskusjon rundt metodikken som brukes i dag. 4. Utvide min kompetanse innenfor fagområdet.		
Forutsetninger (1-3)– Risiko (4-5) – Utfordringer (6-7): 1. Jevn og god arbeidsinnsats 2. Oppfølging underveis i prosjektet. 3. God kontakt med fagmiljø. 4. Upresis avgrensning. 5. Oppgaven blir for omfattende 6. Kvalitetssikre og begrense litteratur 7. Realistisk planlegging av prosjektet		

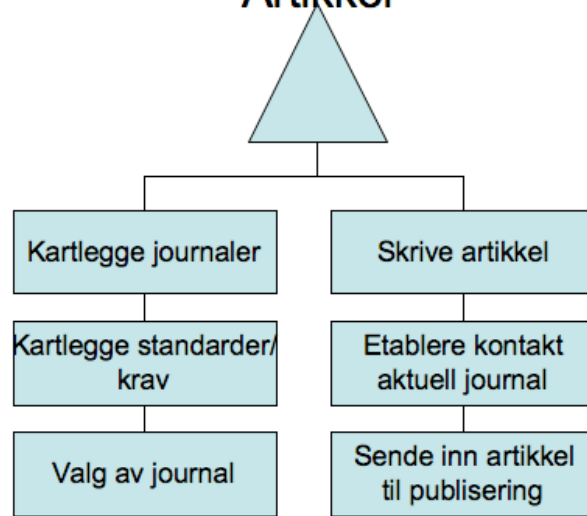
WBS:



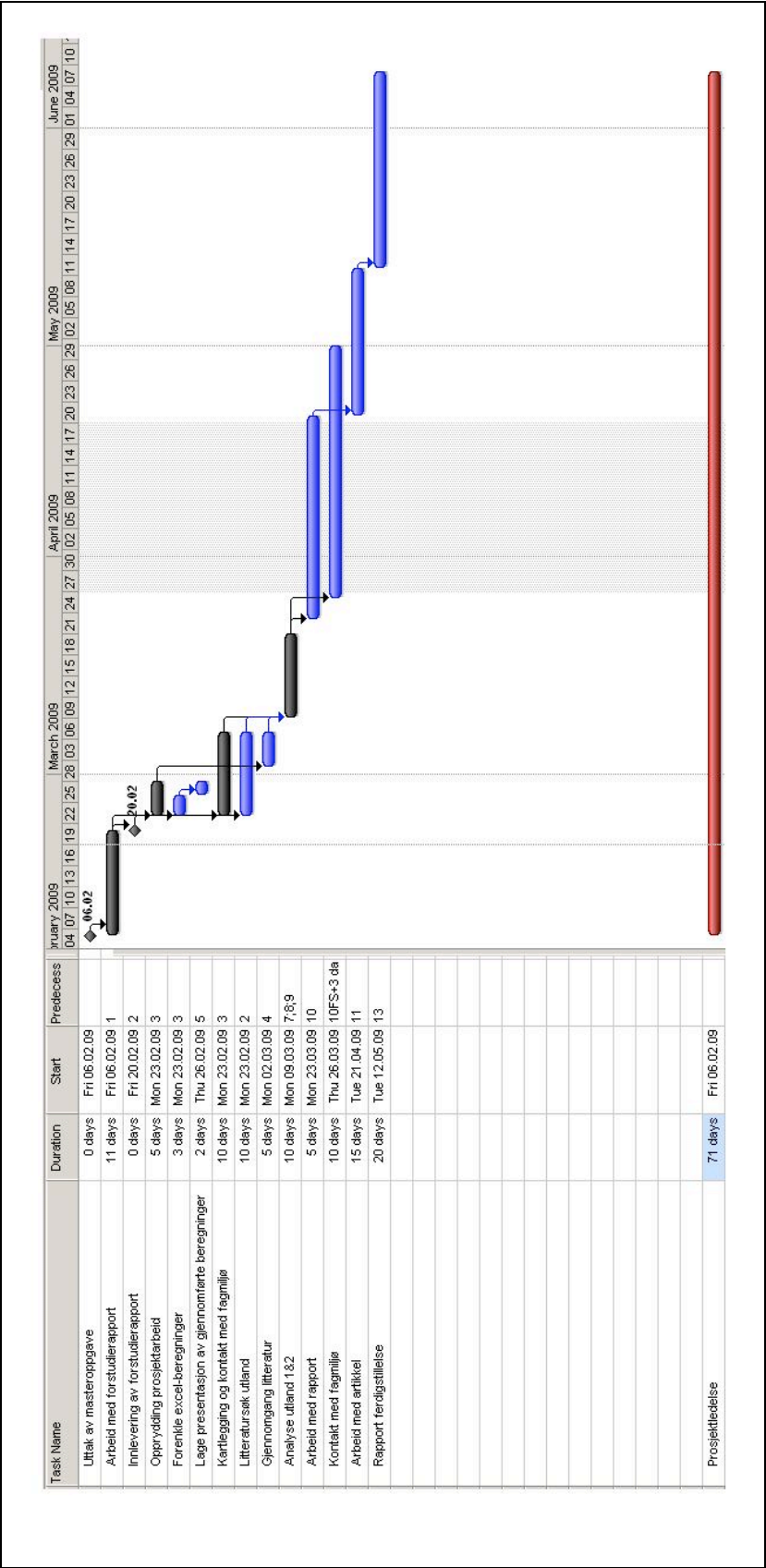
Hovedrapport



Artikkel



Gantttdiagram:



A6 Framdrift

Dato:	Innlevert materiale:	Oppsummering:
06.02.2009		Uttak masteroppgave
20.02.2009	Forstudierapport	Innlevering av forstudierapport
26.02.2009	-	<i>Møte med veiledere:</i> Diskusjoner rundt tolkning av oppgavetekst og framdriftsplan. Justering av framdriftsplan for å tillate lenger tid på arbeid med artikkelen. Valg av journal. Avklarer gjeldende innleveringsfrist: 06.07.2009.
11.03.2009	Utkast paper	<i>Møte med veiledere:</i> Første utkast, presenterer litteraturstudium og diskuterer oppsett, hensikt og fokusering.
23.03.2009	Utkast paper	<i>Møte med veiledere:</i> Utkast. Diskuterer analyser og ønsket om å utvide med et land til og inkludere flere referanser.
26.03.2009	Presentasjon	<i>Møte med Jernbaneverket:</i> Presenterer prosjektoppgaven og diskuterer metodikk. Se eget referat i vedlegg.
		<i>Møte med Vegdirektoratet:</i> Presenterer prosjektoppgaven og diskuterer metodikk. Se eget referat i vedlegg.
30.04.2009	Utkast paper og referat møter med JBV og Vegdirektoratet.	<i>Møte med veiledere:</i> Diskuterer gjennomførte møter og refleksjoner. Fokus på framdrift i paperet og forberede tur til Sverige.
06.05.2009	-	<i>Møte med TØI:</i> Fokus på arbeidet med tidsverdistudien og metodikk for å beregne enhetsverdier. Se eget referat.
07.05.2009	Presentasjon	<i>Møte med KTH:</i> Svensk metodikk og kvalitetssikring. Se eget referat.
08.05.2009	Presentasjon	<i>Møte med WSP Group:</i> Svensk metodikk og kvalitetssikring. Se eget referat.
08.05.2009	Presentasjon	<i>Møte med Banverket:</i> Svensk metodikk og kvalitetssikring. Se eget referat.
14.05.2009	Paper 2.utkast og referat fra møter i Sverige	<i>Møte med veiledere:</i> Kvalitetssikring. Paper mangler diskusjonsdel og konklusjoner og utregninger for Danmark. Målsetning om å ha innleveringsklart paper i løpet av mai.
28.05.2009	Paper 3.utkast	<i>Møte med veiledere:</i> Kvalitetssikring. Paper har diskusjonsdel og betydelig referanser. Utregningene er ferdige for alle landene og diskusjonsdelen er ferdig. Mangler sammendrag og bør arbeide med konklusjonen.
12.06.2009	Paper og rapportutkast	<i>Møte med veileder:</i> Paper tilnærmet innleveringsklart. Diskuterer oppsett av rapport.

15.06.2009	Paper	<i>Innlevering av vitenskapelig artikkel</i>
19.06.2009	Utkast rapport	<i>Møte med veileder: Gjennomgang av rapport og kvalitetssikring.</i>
24.06.2009	Utkast rapport	<i>Møte med veileder: Gjennomgang og kvalitetssikring av gjennomført arbeid.</i>
25.06.2009	Endelig rapport	<i>Innlevering av masteroppgave</i>