

Samfunnsøkonomiske analyser av jernbane med ulike lands metodikk

Ståle Gjelsten

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2014

Hovedveileder: Nils Olsson, BAT

Medveileder: Ola Lædre, BAT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



Oppgavens tittel: Samfunnsøkonomiske analyser av jernbane med ulike lands metodikk	Dato:		
	Antall sider (inkl. bilag): 139		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Ståle Gjelsten			
Faglærer/veileder: Nils Olsson og Ola Lædre			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

<p>Ekstrakt:</p> <p>Samfunnsøkonomiske analyser benyttes til å bedømme lønnsomheten av jernbaneprosjekter i Norge. Resultatet av disse analysene er en stor del av beslutningsunderlaget for vedtak om utbygging, og det er derfor svært viktig at beregningene gir et riktig bilde av lønnsomheten. Denne oppgaven søker å finne beste fremgangsmåte for nyttekostnadsberegning av et norsk prosjekt med utenlandske metoder.</p> <p>Tidligere europeiske undersøkelser, samt norske, svenske, britiske og tyske håndbøker ble benyttet for å sammenligne hvordan nyttekostnadsanalyser gjennomføres. For å gi et generelt overblikk over de ulike landenes verdsetninger er det foretatt en generell sammenligning av analysene for hvert land. Deretter ble det utviklet fem ulike beregningsscenarier med varierende grad av norske og utenlandske verdier. Disse scenariene ble dannet grunnlaget for nyttekostnadsanalyser av strekningen Nykirke-Barkåker på Vestfoldbanen for alle landene.</p> <p>Resultatene fra caseberegningen viste store differanser i lønnsomheten som ble beregnet med scenariene til ulike landene. Beregningsperiode, kalkulasjonsrente, skattefaktor og realprisjustering var de elementene som påvirket resultatet i størst grad. Britisk metode utpekte seg ved å vise at prosjektet var svært lønnsomt (netto nåverdi pr. budsjettkrone = 0,88) på grunn av høy forventet reallønnsvekst og ingen skattefinansieringskostnader.</p> <p>De store utslagene i lønnsomheten avhengig av land og scenario viste at man ikke kan gjøre rettferdige sammenligninger av prosjekter beregnet med norsk metode mot andre prosjekter beregnet med utenlandske metoder. Hvert lands myndigheter har utarbeidet håndbøker og verdier som spesifikt tilpasset eget land og egne vurderinger rundt fremtidsutsikter og usikkerhet. Oppgaven konkluderer derfor med at prosjekter i et land bør nyttekostnadsberegnes med det landets metoder, verdier og beregningsverktøy.</p>

Stikkord:

1. Jernbane
2. Samfunnsøkonomisk analyse
3. Nyttekostnadsanalyse
4. Prosjektlønnsomhet

(sign.)

Sammendrag

Samfunnsøkonomiske analyser benyttes til å bedømme lønnsomheten av jernbaneprosjekter i Norge. Resultatet av disse analysene er en stor del av beslutningsunderlaget for vedtak om utbygging, og det er derfor svært viktig at beregningene gir et riktig bilde av lønnsomheten. Denne oppgaven søker å finne beste fremgangsmåte for nyttekostnadsberegning av et norsk prosjekt med utenlandske metoder.

Tidligere europeiske undersøkelser, samt norske, svenske, britiske og tyske håndbøker ble benyttet for å sammenligne hvordan nyttekostnadsanalyser gjennomføres. For å gi et generelt overblikk over de ulike landenes verdsettninger er det foretatt en generell sammenligning av analysene for hvert land. Deretter ble det utviklet fem ulike beregningsscenarier med varierende grad av norske og utenlandske verdier. Disse scenariene ble dannet grunnlaget for nyttekostnadsanalyser av strekningen Nykirke–Barkåker på Vestfoldbanen for alle landene.

Resultatene fra caseberegningen viste store differanser i lønnsomheten som ble beregnet med scenariene til ulike landene. Beregningsperiode, kalkulasjonsrente, skattefaktor og realprisjustering var de elementene som påvirket resultatet i størst grad. Britisk metode utpekte seg ved å vise at prosjektet var svært lønnsomt (netto nåverdi pr. budsjettkrone = 0,88) på grunn av høy forventet reallønnsvekst og ingen skattefinansieringskostnader.

De store utslagene i lønnsomheten avhengig av land og scenario viste at man ikke kan gjøre rettfærdige sammenligninger av prosjekter beregnet med norsk metode mot andre prosjekter beregnet med utenlandske metoder. Hvert lands myndigheter har utarbeidet håndbøker og verdier som spesifikt tilpasset eget land og egne vurderinger rundt fremtidsutsikter og usikkerhet. Oppgaven konkluderer derfor med at prosjekter i et land bør nyttekostnadsberegnes med det landets metoder, verdier og beregningsverktøy.

Abstract

Socio-economic analyses are used to evaluate the profitability of railroad infrastructure projects in Norway. The results of these analyses, especially the cost-benefit analysis (CBA), constitute a large part of the background documents leading to decisions from policy makers, thus the estimation of the profitability should be accurate. This paper seek to find the best technique for applying foreign CBA methods on a Norwegian project.

Former European studies, along with Norwegian, Swedish, British and German handbooks, have been used to compare how CBA is implemented in different countries. To get a general view of the methodology used, a general comparison of parameters and values for each country was made. Then five different calculation scenarios were developed with varying extent of the use of Norwegian and foreign CBA values. CBAs for a railroad case (the Norwegian railroad project Nykirke–Barkåker) was calculated with these five scenarios for each country.

The results from the case show large differences in profitability with each scenario. The appraisal period, discount rate, shadow price on public funds and adjustment of values over time have the greatest effect the results. The case was especially profitable with British CBA method (net present value per invested krone = 0.88) because of high expected GDP/capita growth and no shadow price on public funds.

The large variance in profitability depending on country and scenario imply that no fair comparisons can be made between projects calculated with Norwegian CBA and foreign CBA. The local authorities of each country have developed guidelines, handbooks and values specifically tailored for its own country and its own assessments regarding future developments and uncertainty. This paper thereby concludes that socio-economic analysis should employ the CBA belonging to the country of the project.

Forord

Denne masteroppgaven er den avsluttende delen av sivilingeniørutdanningen innen Bygg- og miljøteknikk ved NTNU. Arbeidet er utført våren 2014 i Trondheim.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder Prof. Nils Olsson for god veiledning og motivasjonsinnsprøytninger under arbeidet. Dette til tross for at oppgaven ikke sorterer under hans nåværende institutt.

Trondheim, juni 2014

Ståle Gjelsten

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Problemstilling	2
1.3	Målformulering	3
1.4	Avgrensninger	3
1.5	Oppgavens struktur	4
2	Metode	5
2.1	Litteratursøk	5
2.2	Sammenligning av beregningsmetoder	6
3	Litteratur	9
3.1	Samfunnsøkonomiske analysers kontekst	9
3.2	Samfunnsøkonomiske analyser	9
3.3	Nyttekostnadsanalyser	11
3.4	Parametere som inngår i nyttekostnadsanalysen	13
3.5	Tidligere sammenligninger av norske og europeiske samfunnsøkonomiske analyser	17
4	Nyttekostnadsanalyser i Norge	21
4.1	Beregningsforutsetninger	21
4.2	Trafikantnytte	22
4.3	Miljøpåvirkning	23
4.3.1	Støy	23
4.3.2	Lokal forurensning	23
4.3.3	Global forurensning	24
5	Nyttekostnadsanalyser i Sverige	27
5.1	Beregningsforutsetninger	27
5.2	Trafikantnytte	28

5.3	Miljøpåvirkning	29
5.3.1	Støy	29
5.3.2	Lokal forurensning	30
5.3.3	Global forurensning	31
6	Nyttekostnadsanalyser i Storbritannia	33
6.1	Beregningsforutsetninger	33
6.2	Trafikantnytte	35
6.3	Miljøpåvirkning	36
6.3.1	Støy	36
6.3.2	Lokal forurensning	36
6.3.3	Global forurensning	37
7	Nyttekostnadsanalyser i Tyskland	39
7.1	Beregningsforutsetninger	40
7.2	Trafikantnytte	40
7.3	Miljøpåvirkning	41
7.3.1	Støy	41
7.3.2	Lokal forurensning	41
7.3.3	Global forurensning	42
8	Beregningsscenarier og inputparamtere	45
8.1	Analyseperiode	47
8.2	Skattefinansieringskostnad	48
8.3	Kalkulasjonsrente	48
8.4	Trafikantnytte	49
8.5	Reallønnsvekst	53
8.6	Globale forurensninger	54
8.7	Ulykkeskostnader	56
8.8	Lokale forurensninger	57
8.9	Støy	59
8.10	Helsegevinster gange/sykling	60
8.11	Andre elementer	61
9	Resultater casesammenligning	63
10	Diskusjon	71
10.1	Utfordringer ved analysen	71
10.2	Diskusjon av resultater	73
11	Konklusjon og anbefalinger	77

11.1 Konklusjoner	77
11.2 Anbefalinger	78
Referanseliste	81
Vedlegg A Oppgavetekst	87
Vedlegg B Traséalternativer for Nykirke–Barkåker	93
Vedlegg C Inngangsparametere til nyttekostnadsanalysene	95
C.1 Norge	95
C.2 Sverige	102
C.3 Storbritannia	109
C.4 Tyskland	116

Figurer

1.1	Målhierarki for masteroppgaven	3
3.1	Statens prosjektmodell med beslutningspunkter, basert på Samset og Volden (2013)	10
3.2	Elementene i en samfunnsøkonomisk analyse, basert på Jernbaneverket (2011, s. 18)	10
3.3	Konsumentoverskuddet til en etterspørselsfunksjon $p(x)$ ved pris P og mengde X	12
5.1	Sammenligning av vekst i svensk BNP pr. innbygger og oppregningsfaktor 1,34. Basert på Trafikverket (2012, fig. 4.1)	28
6.1	Oppdeling av soner for beregning av lokale utslipp i Storbritannia	37
8.1	Nåverdien av 100 kr for hvert år ved de ulike landenes kalkulasjonsrenter	49
8.2	Forventet utvikling i pris pr. CO ₂ e. 2009-NOK, ikke diskontert eller realprisjustert	55
9.1	Oversiktskart over planlagt InterCityutbygging (Jernbaneverket, 2013). Aktuell parsell merket med lilla ring	63
9.2	Nettonåverdi for hvert land og beregningsscenariene	69
B.1	Mulige traséer for Nykirke–Barkåker (Jernbaneverket, 2014, s. 35)	94

Tabeller

4.1	Beregningsforutsetninger Norge	22
4.2	Tidsverdier, VTTS, i Norge 2009-NOK	23
4.3	Støykostnader i Norge pr. kjøretøykm 2009-NOK	23
4.4	Kostnad lokal forurensning i Norge 2009-NOK pr. kg utslipp	24
4.5	Kostnad lokal forurensning i Norge 2009-NOK pr. kjtkm . .	24
4.6	Kostnader global forurensning i Norge 2009-NOK kr pr. kjtkm	25
5.1	Beregningsforutsetninger Sverige	29
5.2	Tidsverdier VTTS i Sverige i 2009-NOK pr. time	29
5.3	Gjennomsnittlige marginale støykostnader 2009-NOK pr. kjtkm	30
5.4	Kostnader for lokal forurensning i tettbygd strøk Sverige 2009-NOK/kg	31
6.1	Beregningsforutsetninger Storbritannia	34
6.2	Tidsverdier VTTS i Storbritannia i 2009-NOK pr. time . .	35
6.3	Årskostnader per husholdning utsatt for støy i 2009-NOK .	36
6.4	Middelkostnader lokale utslipp 2009-NOK	37
6.5	Utslippskostnader for klimagasser. 2009-NOK pr. tonn CO ₂ - ekvivalenter	38
7.1	Beregningsforutsetninger Tyskland	40
7.2	Tidsverdier VTTS i Tyskland i 2009-NOK pr. time	41
7.3	Støykostnader i Tyskland 2009-NOK	41
7.4	Kostnader for lokale utslipp i Tyskland i 2009-NOK	42
7.5	Faktorer for omregning til NO _x -ekv	42
8.1	Beregningsscenarier og elementene som inngår i disse. 0 indikerer norsk verdi, X indikerer utenlandsk verdi.	46
8.2	Analyseperioder	48

8.3	Skattefaktorer	48
8.4	Kalkulasjonsrenter	50
8.5	Reisetidsverdier, VTTS, 2009-NOK pr. time	51
8.6	Vektfaktorer for gang-, vente- og forsinkelsestid	52
8.7	Bilbelegg for ulike reisetyper	53
8.8	Reallønnsvekst	53
8.9	Klimagassutslipp 2009-NOK pr. kjøretøykm	54
8.10	Forholdstall og fremtidige priser for utslipp av klimagasser, 2009-NOK	56
8.11	Gjennomsnittlig kostnad pr. dødsfall i tusen 2009-NOK . . .	56
8.12	Kostnad pr. ulykketype tusen 2009-NOK	57
8.13	Ulykkeskostnader kr pr. kjøretøykm overført trafikk	57
8.14	Utslipp fra bil i år 2020 fra Statens Forurensningstilsyn (2005, vedlegg 1)	58
8.15	Kostnader for lokale utslipp 2009-NOK pr. kjøretøykm . . .	58
8.16	Støykostnader, vektet gjennomsnitt av bebyggelsesområder, 2009-NOK pr. kjøretøykm	59
8.17	Beregning av helsegevinster ved gange/sykkel i Storbritannia	60
8.18	Helsegevinster ved overført trafikk kr. pr. togreise 2009-NOK	61
9.1	Nettonårverdi for hvert land og beregningsscenarie. Mill. 2013-NOK	64
9.2	Nyttekostnadsanalyseresultater med norsk metode. Mill. 2013-NOK	65
9.3	Nyttekostnadsanalyseresultater for ulike scenarier i Sverige. Mill. 2013-NOK	66
9.4	Nyttekostnadsanalyseresultater for ulike scenarier i Storbri- tannia. Mill. 2013-NOK	67
9.5	Nyttekostnadsanalyseresultater for ulike scenarier i Tysk- land. Mill. 2013-NOK	68
C.1	Felles forutsetninger Norge til bruk i Merklin	95
C.2	Felles forutsetninger Sverige til bruk i Merklin	102
C.3	Felles forutsetninger Storbritannia til bruk i Merklin	109
C.4	Felles forutsetninger Tyskland til bruk i Merklin	117

Kapittel 1

Innledning

1.1 Bakgrunn

Før man setter i gang større utbygninger er det vanlig å foreta samfunnsøkonomiske analyser for å avdekke hvorvidt samfunnet som helhet vil oppleve en gevinst som følge av prosjektet. I Norge er det påkrevd å foreta slike analyser ved alle prosjekter med kostnadsestimat over 750 mill. kr (se bl.a. Finansdepartementet, 2006, 2012). Analysene resulterer i et tallsvaret som kan brukes av politikere til å argumentere for eller mot et prosjekt. Dette tallsvaret bygger imidlertid bl.a. på prissetting av ikke-omsettbare goder og nytte langt inn i fremtiden og er derfor beheftet med usikkerhet.

I 2006 kontraherte Jernbaneverket den tyske forskningsgruppen VWI til å foreta nyttekostnadsanalyser for lyntog i Norge. Dette resulterte i tre rapporter (VWI-gruppen, 2006, 2007a,b) hvor lyntog på strekningene Trondheim–Oslo og Oslo–Göteborg ble ansett som lønnsomme. Dette utløste en samfunnsdebatt om gyldigheten av beregninger foretatt av utenlandske selskaper og Econ fant, med samme datagrunnlag som VWI, at lyntogutbygging ikke ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt for strekningene (Econ Pöyry, 2008).

I dette tilfellet viste samme prosjekt to vidt forskjellige resultater og anbefalinger. På grunn av den høye usikkerheten i nyttekostnadsanalyser som foretas på et tidlig stadium er det likevel ikke alltid beslutningstakere er interessert i hvor stor nytten av et enkeltprosjekt er. Det er vel så viktig at den relative lønnsomheten av prosjektet er sammenlignbar med andre prosjekter. På den måten kan politikere prioritere hvilke prosjekter som

bør realiseres først. For at beregningene skal være sammenlignbare bør de foretas etter samme retningslinjer, med like metoder og beregningsforutsetninger.

Ved NTNU er det tidligere gjort flere beregninger av norske prosjekter med andre lands nyttekostnadsmetodikk (Økland, 2009; Halvorsen, 2011; Olsson, Økland og Halvorsen, 2012). En fellesnevner for alle disse beregningene er vanskeligheten av å tilpasse metodene til norske forhold. For hver enkelt sammenligning må man ta stilling til i hvilken grad man skal legge seg på samme linje som norske beregningsveiledere eller benytte utenlandsk metodikk.

1.2 Problemstilling

Oppgaveteksten er skrevet i samspill mellom kandidat og veileder:

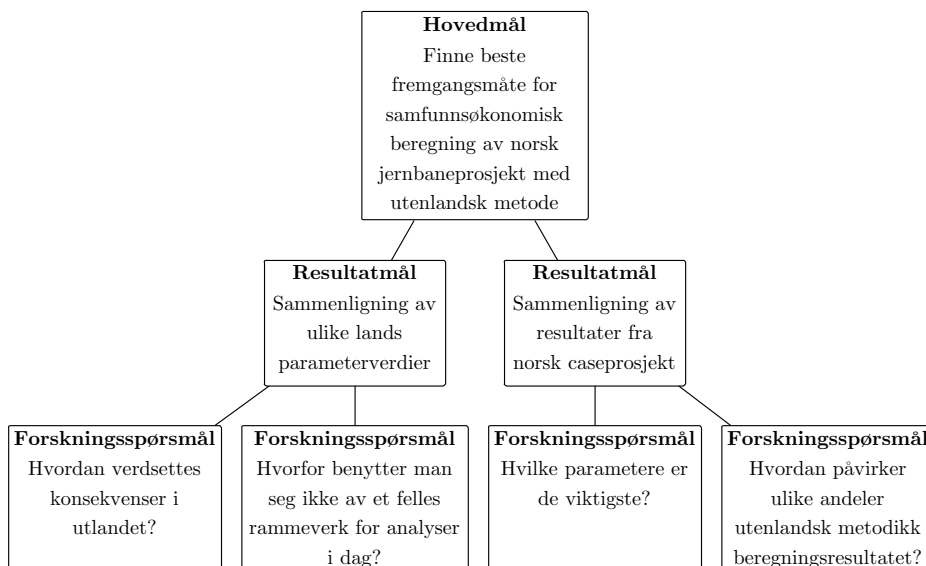
Diskutere forutsetninger for å foreta samfunnsøkonomiske analyser med ulike lands metodikk, samt illustrere konsekvensene av bruk av ulike lands beregningsmetodikk på et norsk jernbaneprosjekt. Oppgaven skal diskutere ulike tilnærminger til bruk av andre lands beregningsmetodikk på et norsk prosjekt. Oppgaven skal også inkludere en oversikt over teoretisk rammeverk for samfunnsøkonomiske analyser.

Den første delen av oppgaveteksten er svært spesifikk. Oppgaven skal diskutere forutsetningene for å foreta samfunnsøkonomiske analyser med metodikk fra et annet land enn landet hvor prosjektet implementeres. Videre skal oppgaven illustrere hvilke konsekvenser det medfører å benytte andre lands metodikk på et norsk jernbaneprosjekt. Dette innebærer at det må foretas samfunnsøkonomisk analyser med minst to lands metoder i tillegg til en norsk analyse, på et norsk prosjekt.

Den siste setningen i oppgaveteksten er noe mindre konkret, og tolkes som at oppgaven skal inneholde en teoridel hvor samfunnsøkonomiske analyser gjennomgås. Det er naturlig at denne delen da også innebefatter hvilken posisjon analysene har i Norge, samt hvordan de norske beregningene skiller seg fra andre land.

1.3 Målformulering

Målene for denne masteroppgaven er hierarkisk inndelt i hovedmål, resultatmål og forskningsspørsmål. Hovedmålet for oppgaven er bestemme hvordan man *bør* gå frem dersom man ønsker å nyttekostnadsberegne et norsk jernprosjekt med utenlandsk metodikk. Resultatmålene bygger opp under hovedmålet og angir hvordan oppgaven skal angripes. Forskningsspørsmålene er helt spesifikke spørsmål som fungerer som indikatorer for om resultatmålene er oppnådd. Målhierarkiet er vist i figur 1.1



Figur 1.1: Målhierarki for masteroppgaven

1.4 Avgrensninger

Samfunnsøkonomiske analyser blir av Jernbaneverket (2011, s. 17) benyttet som et fellesbegrep for samfunnsøkonomiske vurderinger og -beregninger. Denne oppgaven vil utelukkende behandle nyttekostnadsanalyser, som er den mest utbredte metoden for å foreta samfunnsøkonomiske beregninger i mange land (Mackie og Worsley, 2013, s. 6). Ikke-prissatte konsekvenser vil i Norge også alltid være med i konsekvensutredninger og være en del av det politiske beslutningsunderlaget (Jernbaneverket, 2011, s. 17), men det er vanskelig å sammenligne disse vurderingene kvantitativt. Metodene

for nyttekostnadsanalyser er mer presist definert i de ulike lands veiledere for samfunnsøkonomiske analyser og gir et godt grunnlag for objektiv sammenligning.

I oppgaven sammenlignes norsk beregningsmetode med svensk, britisk og tysk. Dette er land Norge er økonomisk nær knyttet til, og det er land vi kjøper konsulenttenester fra. Utvalget av land kunne med fordel vært bredere, men arbeidsmengden ville da også økt betraktelig.

1.5 Oppgavens struktur

Oppgaven er bygd opp av ulike kapitler, som hver tar for seg et større tema. Dette første kapitlet skal gi leseren en innledning til resten av oppgaven og inneholder informasjon om avgrensninger og mål som er viktig for de senere kapitlene. Deretter følger metodekapitlet som forklarer hvilke forskningsmetoder som er benyttet i denne masteroppgaven og litteraturkapitlet som presenterer tidligere forskning innenfor fagfeltet.

De neste kapitlene tar for seg nyttekostnadsanalyser i Norge, Sverige, Storbritannia og Tyskland. De ulike landenes veiledere i samfunnsøkonomiske analyser blir presentert sammen med verdiene for de viktigste parameterne i nyttekostnadsanalysene. Kapitlet beregningsscenarier og inputparametere utvikler ulike scenarier for bruk av ulik andel utenlandske metoder. Alle inngangsparametere som skal benyttes i beregningene blir også begrunnet i dette kapitlet.

Resultatene og diskusjon rundt resultater og feilkilder blir gitt i kapittel 9 og 10. Til slutt kommer konklusjoner som oppsummerer de viktigste funnene i oppgaven.

Kapittel 2

Metode

2.1 Litteratursøk

Høsten 2013 ble det utført et litteraturstudie i emnet TBA4128 Prosjektledelse VK ved NTNU. Formålet med dette litteraturstudiet var å etablere en kunnskapsmessig basis for prosjekt- og masteroppgave. På grunn av begrensede kunnskaper om nyttekostnadsanalyser og samfunnsøkonomi var litteraturen som ble gjennomgått i hovedsak relativt generisk og generell. Søket ble i stor grad gjennomført i større, internasjonale databaser som Compendex, NTIS, Scopus osv. Den mest interessante kilden som ble funnet her var Minkens Nyttekostnadsanalyser av kollektivtiltak (2000) som ga god teoretisk grunnkunnskap og også inneholdt regneoppgaver. Litteraturen som ble funnet i søket var kjennetegnet av relativt høy alder, og kun en mindre andel ble tatt med videre inn i denne oppgaven.

Foruten søket i databasene ble det også gjennomgått oppgaver om temaet skrevet ved NTNU i de senere årene (se f.eks. Økland (2009) og Halvorsen (2011)), samt Olsson, Økland og Halvorsens journalartikkel (2012).

Det svenske Trafikverket er en sammenslåing av tidligere Banverket (tilsvarende Jernbaneverket) og Vägverket (tilsvarende Statens vegvesen og Vegdirektoratet). Deres hjemmesider¹ inneholdt flere interessante publikasjoner, først og fremst rapporten ASEK 5 (Trafikverket, 2012), som angir verdiene til de ulike parameterne i nyttekostnadsanalysen. Det er denne rapporten som har dannet grunnlaget for tolkningen av svenske

¹<http://www.trafikverket.se>

nyttekostnadsanalyser i denne oppgaven. I Norge benytter man Jernbaneverkets Metodehåndbok JD 205 (2011), med noen oppdateringer fra NOU 2012: 16 (Finansdepartementet, 2012). Storbritannia oppdaterte nylig sine håndbøker. Hvilke bøker fra WebTAG som er benyttet er nærmere forklart i kapittel 6. Tyskland er nok det landet som har den svakeste håndboken for samfunnsøkonomiske analyser. BVWP 2003 (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2005) er uoversiktlig og nettsidene til det tyske samferdselsdepartementets nettsider er under ombygging slik at flere andre dokumenter ikke har vært tilgjengelige.

2.2 Sammenligning av beregningsmetoder

Sammenligningen av landenes beregningsmetoder er gjort i to deler for å oppfylle resultatmålene. Først foretas en generell sammenligning hvor veiledere, parametere og verdier for hvert land presenteres. Deretter beregnes et reellt prosjekt med ulike scenarier og forskjellige lands metoder.

Den generelle sammenligningen av beregningsmetodikk er foretatt ved hjelp av de respektive lands veiledere (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2005; Banverket, 2009; Jernbaneverket, 2011; Department for Transport, 2014a), samt verdsettingsverdier fra ASEK 5 (Trafikverket, 2012). De norske prisene er oppgitt i 2009-NOK. Dette er også valutaen som benyttes i Jernbaneverket (2011) og den norske regnearkmodellen for nyttekostnadsanalyser. De svenske prisene er, der hvor annet ikke er spesifisert, indeksregulert med den spesifikke indeks som anbefales i ASEK 5 (Trafikverket, 2012, tab. 4.4). Britiske priser er realprisjustert etter BNP til 2009-prisnivå og vekslet til 2009-NOK. De tyske verdiene er justert med tysk konsumprisindeks til 2009-prisnivå og vekslet til 2009-NOK.

Videre er det gjennomført en casesammenligning med ulike beregnings-scenarier og verdier fra Norge, Sverige, Storbritannia og Russland. Utgangspunktet for disse beregningene er Jernbaneverkets beregningsverktøy for samfunnsøkonomiske analyser, *Merklin*. Dette er en Excel-modell som på bakgrunn av gitte forutsetninger og inngangsverdier beregner den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et prosjekt (se Vista Analyse (2013) for nærmere beskrivelse). For dette prosjektet er det utarbeidet en norsk samfunnsøkonomisk analyse i forbindelse med Nasjonal transportplan (Homleid, Wahlquist og Heldal, 2013), det er denne Excel-modellen som benyttes for sammenligning i denne oppgaven. Gjennomføringen av beregningene er

nærmere beskrevet i kapittel 8.

Reliabiliteten, påliteligheten, i denne studien er god. Gjennom tydelighet på brukte verdier og forutsetninger er det enkelt å gjenskape resultatene presentert i oppgaven ved å ta utgangspunkt i verdiene i de respektive lands veiledere. Alle inngangsverdiene som er brukt i analysen er gitt i vedlegg ???. Ved å bruke disse verdiene vil man kunne gjenskape resultatene nøyaktig. Validiteten, gyldigheten, av dataene regnes også som middels sterk. Verdiene det er tatt utgangspunkt i er hentet fra de aktuelle veiledere for hvert land, men det har blitt nødvendig å foreta større forenklinger for å gjennomføre beregningene i den norske beregningsmodellen. Selv om innvirkningen på totalresultatet er neglisjerbar gjør dette at oppgaven ikke kan brukes til å få en god sammenligning av f.eks. støykostnader i de ulike landene. Hensikten med oppgaven er å vise konsekvensene av å benytte ulike lands parameterverdier og dette kommer tydelig frem ved å benytte denne fremgangsmåten.

Kapittel 3

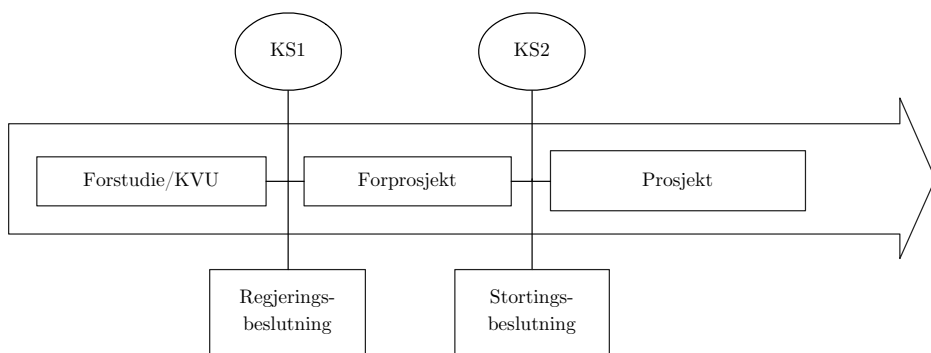
Litteratur

3.1 Samfunnsøkonomiske analysers kontekst

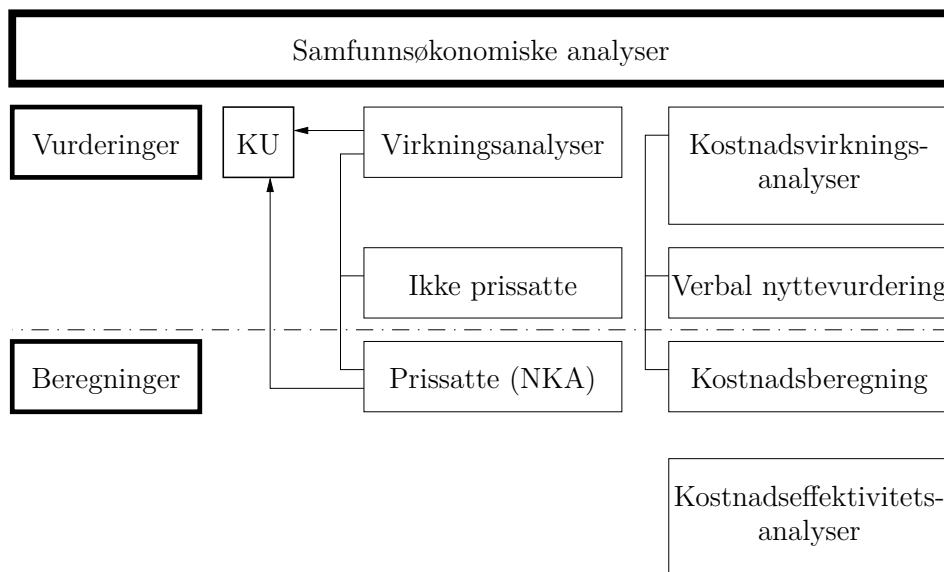
Planlegging av nye, større veg- og jernbaneprosjekter i Norge går først gjennom en konsekvensutredning (KVU) før forslaget sendes til Samferdselsdepartementet som vurderer hvorvidt det skal legges inn i Nasjonal transportplan (NTP) (Welde mfl., 2013). Det rettslige grunnlaget for konsekvensutredninger er gitt i Utredningsinstruksen (Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet, 2000). Statlige investeringsprosjekter verdt mer enn 750 mill. kr faller inn under finansdepartementets ordning for kvalitetssikring (se bl.a. Finansdepartementet, 2006, 2012). Formålet med ordningen er å gi mer vellykkete prosjekter og mer nytte per krone. I dag består ordningen av to deler, kvalitetssikring av konseptvalg (KS1) og kvalitetssikring av styringsunderlag samt kostnadsoverslag (KS2) (Samset og Volden, 2013). Kvalitetssikringen foretas av en gruppe eksterne konsulenter, bl.a. DNV, TØI, Dovre Group, og Vista Analyse. KS1- og KS2-rapportene benyttes som beslutningsunderlag for henholdsvis regjeringens beslutning om forprosjekt og Stortingets beslutning om iverksettelse av prosjektet, se figur 3.1.

3.2 Samfunnsøkonomiske analyser

Samfunnsøkonomiske analyser er en svært viktig del av KVU og KS1, og har som formål å klarlegge, synliggjøre og systematisere konsekvensene av et tiltak før beslutninger fattes (Finansdepartementet, 2005b). Analysene



Figur 3.1: Statens prosjektmodell med beslutningspunkter, basert på Samset og Volden (2013)



Figur 3.2: Elementene i en samfunnsøkonomisk analyse, basert på Jernbaneverket (2011, s. 18)

tar sikte på å vurdere alle relevante virkninger av et tiltak for samfunnet sett som helhet.

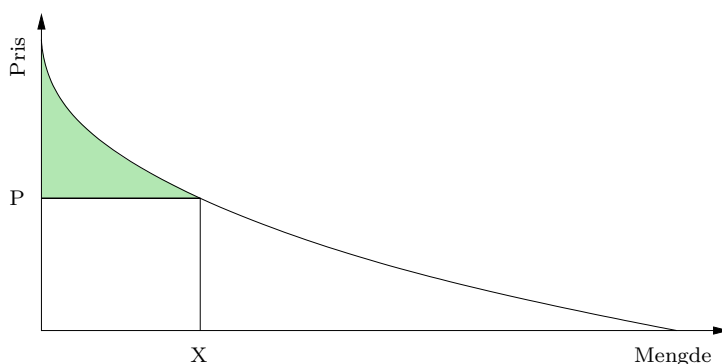
Samfunnsøkonomiske analyser blir av Jernbaneverket (2011) brukt som et fellesbegrep for samfunnsøkonomiske beregninger og samfunnsøkonomiske vurderinger. Denne oppgaven vil som tidligere nevnt fokusere på samfunnsøkonomiske beregninger, mer spesifikt nyttekostnadsanalyser (se figur 3.2). Nyttekostnadsanalysen (NKA) forsøker å prissette så mange virkninger som mulig og sammenligner diskontert nytte og kostnad for tiltaket. Dersom nytten overstiger kostnadene er tiltaket samfunnsøkonomisk lønnsomt.

3.3 Nyttekostnadsanalyser

Enhver vare eller tjeneste som kan omsettes vil tiltrekke seg et visst antall kjøpere avhengig av prisen. I de fleste tilfeller vil en høyere pris medføre færre kjøpere. Denne sammenhengen mellom pris og salgsmengde vises gjerne som med en etterspørselskurve (Minken mfl., 2000, s. 7). I figur 3.3 vises en slik etterspørselskurve, hvor gitt vare koster P og får dermed etterspørselen X . Gradienten til denne kurven kalles priselastisiteten, E . En E lik $-1,0$ betyr dermed at en økning i pris på $1,0\%$ gir en reduksjon i etterspørsel på $1,0\%$ ($dy/dx = 1,0 / -1,0$).

Nyttekostnadsanalysen innebærer prinsipielt å beregne endringen i det totale konsumentoverskuddet ved et tiltak. Konsumentoverskuddet er avmerket i figur 3.3 og er summen av differansene mellom prisen på et gode og betalingsvilligheten til alle som kjøper godet (Minken mfl., 2000; Statens vegvesen, 2006, s. 7). En økning av konsumentoverskuddet vil innebære at innbyggerne samlet sett har mer penger til overs som kan benyttes til andre formål, de vil dermed oppleve en gevinst ved tiltaket.

Det er imidlertid slik at det ved alle større tiltak vil være noen som opplever positive virkninger og andre som opplever negative virkninger. Et enkelt eksempel er en hurtigtogutbygging av en eksisterende jernbanelinje mellom byene A–B–C–D. For at hurtigtoget skal være raskere er det avhengig av færre stopp, og stasjonene ved B og C blir nedlagt. Passasjerer mellom A og D får dermed kortere reisetid, mens passasjerer som bor ved B og C kanskje får lenger reisetid siden disse nå må reise til stasjonen ved A eller D. For å undersøke om utbyggingen likevel er samfunnsøkonomisk lønnsom benytter man *Kaldor-Hickskriteriet*. Dette skiller fra *Paretokriteriet* ved at det ikke krever at alle berørte parter skal oppleve nytte av tiltaket, det



Figur 3.3: Konsumentoverskuddet til en etterspørselsfunksjon $p(x)$ ved pris P og mengde X

tilstrekkelig at summen av nytte overstiger ulempene (Jernbaneverket, 2011, s. 13). I norske samfunnsøkonomiske analyser tar man altså ikke hensyn til fordelingsvirkningene mellom f.eks. ulike inntektsgrupper. Det skiller imidlertid mellom trafikanter, operatører, offentlige organer og samfunnet forøvrig.

For å presentere resultatene av analysen er det vanlig å regne ut netto nåverdi (NNV) og netto nåverdi pr. budsjettkrone (NNB). NNV er gitt ved

$$NNV = \sum_t \frac{-\Delta I_t + \Delta U_t}{(1+r)^t} \quad (3.1)$$

hvor t er antall år, I_t er investeringsutgift i år t , U_t er prosjektoverskuddet i år t og r er diskonteringsrenten. NNB er gitt ved

$$NNB = \frac{NNV}{\Delta I + \Delta D + \Delta O + \Delta S} \quad (3.2)$$

hvor I er investering i infrastruktur, D er drifts- og vedlikeholdsutgifter i infrastruktur, O er offentlige kjøp og S er skatter og avgifter. Δ betyr endring i forhold til referansealternativet. Man sammenligner altså alle nytte- og kostnadsposter med et alternativ uten utbygging.

$NNV > 0$ vil si at tiltaket er beregnet til å være lønnsomt for samfunnet, og dersom også den bredere samfunnsøkonomiske vurderingen (med ikke-prissatte konsekvenser, fordelingsvirkninger osv.) er positiv til tiltaket bør det implementeres. På grunn av myndighetenes begrensede ressurser er det smart å implementere prosjektene med høyest NNB først, da disse prosjektene gir best avkastning per budsjettkrone.

Et av problemene ved analysen er at nytten man får ved en jernbaneinvestering ikke kan entydig bestemmes ved hjelp av markedspriser. Man kan ikke enkelt sette en pris på støyreduksjon, slik man ville gjort med for eksempel et eple. Ulike mennesker verdsetter de samme godene forskjellig, og det er også umulig å omsette godene i et reelt marked. De mest brukte metodene for å bestemme den monetære verdien av slike goder er ifølge Jernbaneverket (2011, s. 21): verdisseting basert på observert atferd (revealed preference, RP), uttrykt respons i eksperimentelle situasjoner (stated preference, SP)¹ eller skadekostnader (dose/respons). RP innebærer at man observerer atferden til mennesker etter et tiltak (Statens vegvesen, 2006). Hvis man klarer å skille de ulike påvirkningene ved hjelp av regresjon vil differansen i salgspriser mellom disse husene da kunne indikere betalingsviljen for å unngå støy, lokal forurensning, sjenanse eller lignende. Prissetting ved hjelp av SP skjer helt enkelt ved hjelp av betalingsvillighetsundersøkelser (Statens vegvesen, 2006). Den siste metoden, skadekostnader, ser på hva slags respons en gitt mengde (dose) vil gi, og hvor mange dette påvirker Finansdepartementet, 2012. Et eksempel på dette er å etablere en sammenheng mellom luftforurensing og sykelighet.

Nytten av samfunnsøkonomiske analyser er omdiskutert. Prof. Erik Plathe ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet viser til at man aldri kan fastslå hvor gode analysene egentlig er (Plathe, 2013). Nyttekostnadsanalysen sammenligner to fremtider, én med tiltaket og én uten. Vi får aldri vite hva som skjer i den fremtiden som ikke blir realistert. Samtidig benyttes det så lange beregningsperioder at det er umulig å forutse hvordan utviklingen går, og diskonteringsrenten får svært stor påvirkningskraft.

3.4 Parametere som inngår i nyttekostnadsanalysen

En jernbaneutbygging vil føre til mange virkninger som kan prissettes. Denne verdsettingen bør være tilpasset området hvor tiltaket skjer, slik at den oppfanger lokale forskjeller i for eksempel betalingsvillighet. Forskjellige land benytter derfor naturligvis ulike verdier for parameterne som inngår i analysen for å få et riktigst mulig bilde av investeringens lønnsomhet. Kanskje enda viktigere enn forskjeller i disse parameterverdiene er de overgripende forutsetningene for analysene. Disse inkluderer

¹RP og SP kalles henholdsvis indirekte og betinget verdsetting i Finansdepartementet (2012)

bl.a. kalkulasjonsrente, beregningsperiode og realprisjustering av enkelte av parameterne som inngår i analysen.

Analyseperiode Beregnings- eller analyseperioden er den tiden det kan forventes at tilbudet skapt av tiltaket har et marked (Jernbaneverket, 2011). Det er altså det tidsrommet man foretar beregninger over. Jernbaneprosjekter har gjerne lang levetid, og dette krever at beregningsperioden er såpass lang at man klarer å fange opp alle relevante virkninger av tiltaket.

Skattefinansieringskostnad Flere land benytter en skattefinansieringskostnad (skattefaktor) for penger som kommer fra statlige budsjetter på grunn av effektivitetstapet man opplever i skattesystemet (Finansdepartementet, 2005b, s. 26–27). Dette tapet oppstår som en følge av transaksjoner som normalt ville blitt realisert, men ikke blir gjennomført på grunn av skatter og avgifter.

Diskonteringsrente Inntekter og kostnader i fremtiden diskonteres for å kunne sammenlignes med investeringskostnaden. Bakgrunnen for dette er at investeringen medfører at man går glipp av avkastning fra alternative investeringer. Prosjekteiere kan selv sette avkastningskrav, og bruke dette til å vurdere lønnsomheten av et prosjekt over hele livsløpet. Dette avkastningskravet kalles kalkulasjons- eller diskonteringsrenten og har stor innvirkning på lønnsomheten til langsiktige prosjekter på grunn av diskonteringen slik som vist i (3.1).

Trafikantnytte Trafikantnytteten er knyttet til folks betalingsvillighet for å forkorte reisetiden eller få mer forutsigbar reisetid. Reduksjoner i reisetid ombord, gangtid, ventetid, antall omstigninger eller forsinkelser vil alle bidra til et mer attraktivt jernbanetilbud. For å verdsette trafikantnytteten benytter man en verdsatt betalingsvillighet for å redusere reisetiden med én time. I internasjonal litteratur heter denne verdien VTTS, *value of travel time savings*, og uttrykkes som pris pr. innspart time reisetid. Det er vanlig å differensiere mellom ulike kjøretøy og i hvilken grad man bruker tiden i kjøretøyet, overgang mellom transportmidler eller i kø.

Reallønnsvekst En stor omskiftning i nyttekostnadsanalyser de siste årene er inkluderingen av realprisjustering av enkelte parametere. Bakgrun-

nen for dette er observasjoner som viser at for eksempel lønnsutviklingen avviker vesentlig fra konsumprisindeksen, og at nominell fremskrivning av verdiene ikke vil gi et en riktig lønnsomhetsanalyse. Storbritannia har benyttet dette i flere år (Økland, 2009), men senere har både Finansdepartementet (2012) og Trafikverket (2012) anbefalt at reisetidsverdier, støykostnader, kostnader av lokal forurensning og ulykkeskostnader skal realprisjusteres.

Siden det endelige konsumentoverskuddet påvirkes av både priser og mengde solgte tjenester vil elastisiteten med hensyn til reallønnsveksten og generaliserte kostnader også påvirke resultatet. Det er ikke nødvendigvis slik at det kjøpes flere reiser til tross for reallønnsvekst, men både Norge og Storbritannia benytter elastisiteten $-1,0$ i forhold til reallønnsveksten.

Globale forurensninger Global forurensning henspeiler på utslipp av klimagasser som påvirker drivhuseffekten på jorda (se bl.a. Solomon mfl. (2007)). Verdsettingen gjøres ofte i kr/CO₂-ekvivalenter. En CO₂-ekvivalent (CO₂e) er definert som miljøskadevirkningen av utslipp av ett tonn CO₂. Man har så regnet ut skadevirkningene til andre gasser pr. tonn og kan på den måten legge sammen utslipp fra ulike kilder. F.eks. viser nyere studier at metan gjør omtrent 33 ganger mer skade pr. vektenhet enn CO₂ (Shindell mfl., 2009). Utslippene fra $1/33 = 0,03$ tonn metan vil dermed tilsvare én CO₂e.

Lokale forurensninger Med lokale forurensninger menes her alle forurensninger som ikke påvirker klimaet globalt, men har en avtakende effekt dess lenger man beveger seg bort fra forurensningskilden. Det er vanlig å verdsette skadevirkningene disse stoffene har på tredjeparts menneskelige helse og det lokale naturmiljøet. Elektriske tog slipper naturlig nok ikke ut forbrenningsprodukter og man regner dermed ikke med noen kostnader for disse i Norge, Sverige eller Storbritannia (Jernbaneverket, 2011; Trafikverket, 2012; Department for Transport, 2014c). Dersom man overfører trafikk fra veg eller dieseltog vil man imidlertid redusere kostnadene knyttet til luftforurensninger.

De vanligste stoffene å verdsette er svevestøv (PM₁₀ eller PM_{2,5}) og nitrogendioksid (NO_x). Det ser ut til at flere land anser stoffer som flyktige organiske forbindelser (VOC) og svoveldioksid (SO₂) til å ikke utgjøre store utslippsproblemer og at effektene av dem neglisjeres (Jernbaneverket, 2011; Department for Transport, 2014c).

Støy Støy er uønsket lyd som tiltaket genererer (Arbeidstilsynet, 2012) som oppfanges av tredjeparter som påvirkes av tiltaket. Vanligvis måles støy som effekt i forhold til et gitt referansenivå, og oppgis i den logaritmiske desibelskalaen (dB). I tillegg vil man ofte vekte målingene ut fra hvilket frekvensområde støyen opptrer i. En A-veid måling vil for eksempel vektlegge støy i det frekvensområdet hvor menneskeøret er mest følsomt. Notasjonen for en A-veid måling er dB(A) og tilsvarende for andre vektinger.

Helsegevinster gange/sykling Reiser som overføres fra personbil til jernbane medfører at de reisende må forflytte seg til en jernbanestasjon. En del av disse vil da velge å gå eller sykle av økonomiske, miljømessige eller praktiske hensyn. Personer som bedriver fysisk aktivitet har lavere dødlighet enn befolkningen generelt (se bl.a. Andersen mfl., 2000; Barengo mfl., 2004). Denne effekten kan verdsettes f.eks. ved å se på verdien av statistisk liv og produksjonsbortfall.

Skattesats og avgifter Skattesatsen eller skattenivået i et land er bestemt av de respektive myndigheter. I Norge har bedriftsskatten vært 28 %, men ble endret til 27 % i 2014 (Finansdepartementet, 2013, s. 8). Denne skatten kreves inn på bakgrunn av resultatet til bedriften (dersom den går med overskudd). En lavere skattesats vil gi operatører og bedrifter lavere kostnader, samtidig vil myndighetene få tilsvarende lavere inntekter. Likevel vil lav skatt være gunstig for resultatet av nyttekostnadsanalysen i land hvor man benytter skattefinansieringskostnad.

De fleste kjøp og salg er også avgiftspliktige. Dette kan være merverdiavgift på varer eller særavgifter for bl.a. drivstoff. Særavgiftene internaliserer kostnader, i drivstofftilfellet er tanken at de som er ansvarlige for klimagassutslipp skal betale for dette, men at dette ikke skal fanges opp dobbelt i den samfunnsøkonomiske analysen.

Operatørkostnader Det er mange private selskaper som har bedriftsøkonomiske interesser i norsk infrastruktur: bompengeselskaper, godstransportører, kollektiv- og taxiselskaper. Deres inntekter som følge av tiltak telles også i samfunnsøkonomisk sammenheng.

Materiell- og slitasjekostnader Ved bruk vil både togmateriellet og skinnegangen forringes. Dette stiller krav til både vedlikeholdsarbeid og større reinvesteringer. Kostnadene for dette fordeler seg mellom operatører og det offentlige.

Investeringskostnad Investeringskostnaden er kostnadene knyttet til utbyggingen av tiltaket. Disse kostnadene fordeler seg over byggeperioden.

3.5 Tidligere sammenligninger av norske og europeiske samfunnsøkonomiske analyser

I EU har det i lengre tid vært et mål å utvikle felles metoder for samfunnsøkonomiske analyser i transport- og infrastrukturprosjekter. EUNET-prosjektet på slutten av 1990-tallet ble satt i gang slik at man kunne gjøre sammenlignbare analyser for ulike transportmidler og på tvers av landegrenser (Nellthorp, Mackie og Bristow, 1998). I et felleseuropeisk handelsmarked som var i ferd med å innføre en felles valuta ble dette arbeidet ansett som viktig, og man fortsatte arbeidet med nye prosjekter i årene som fulgte. TNO, en anerkjent og uavhengig nederlandsk forskningsorganisasjon som kan sammenlignes med norske SINTEF, koordinerte IASON (Tavasszy, Burgess og Renes, 2004). Dette prosjektet utviklet nye beregningsmodeller for samfunnsøkonomiske analyser, og så i særdeleshet på de økonomiske virkningene av å implementere en større infrastrukturpakke kalt Trans European Network projects.

Det hittil siste store europeiske samarbeidet for å samstemme de ulike medlemslandene analysemetoder ble kalt HEATCO. Rapportene sammenlignet 25 EU-land og Sveits' metoder for samfunnsøkonomiske analyser (Odgaard, Kelly og Laird, 2005). I rapporten trekkes det frem at de enkelte lands veiledere gjerne har lange tradisjoner og at ikke alle land baserer analysene på det samme rammeverket. Samtlige land benyttet imidlertid nyttekostnadsanalyser. Man så også en generell tendens til at det nordvestlige Europa gjennomførte grundigere analyser enn sørlige og østlige land. HEATCO-prosjektet ble avsluttet i 2006 med utgivelsen av et forslag for felles retningslinjer og parameterverdier (Bickel, Rainer mfl., 2006).

Det er også gjort studier på sammenligninger av samfunnsøkonomiske analyser i Norden. Blant annet ble det gjennomført en kartlegging av nord-europeiske lands metoder i Danmark i 2002 (Trafikministeriet, 2002).

Danmark skulle i gang med en omfattende revisjon av sitt metodegrunnlag for prosjektvurdering, og det var derfor av interesse for å se hvilke løsninger sammenlignbare land benyttet. Norge får spesielt skryt for måten ikke-prissatte konsekvenser vurderes på i Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006) og hvor ryddig presentasjonen av resultatene da blir. Denne studien ble oppdatert i 2007, se Lyk-Jensen (2007), uten store endringer fra den opprinnelige studien.

Økland (2009) og Halvorsen (2011) foretok casestudier av Follobanen med europeiske lands beregningsmetodikk. Her ble det funnet høyere trafikantnytte ved å bruke franske, tyske, sveitsiske, danske og britiske verdier enn ved å bruke norske verdier. Trafikantnyttens for svensk beregning hos Økland er imidlertid lavere enn den norske. Økland (2009, s. 87) konkluderer med at resultatene fra norsk og svensk beregningsmetodikk vil være tilnærmet like, men at norske verdier vil være noe høyere på grunn av høyere lønnsnivå. Økland anbefaler også å bruke internrente som mål for lønnsomhet på grunn av ulike diskonteringsrenter. Øklands og Halvorsens masteroppgaver dannet også grunnlaget for Olsson, Økland og Halvorsen (2012) i *Transport Policy*.

Institute for Transport Studies (ITS) ved universitet i Leeds har publisert flere artikler som sammenligner bruken av nyttekostnadsanalyser i Europa. Instituttet huser flere av de mest anerkjente forskerne innenfor fagområdet, bl.a. Dr. James Laird, Dr. Peter Mackie og Dr. John Nellthorp som har vært delaktige i HEATCO og EUNET og blitt publisert i tidsskrifter (se bl.a. Bristow og Nellthorp, 2000; Grant-Muller mfl., 2001).

Mackie og Worsley (2013) har i sin oversiktsrapport konkludert med at Storbritannia har svært lik metodebruk for å vurdere lønnsomheten til transportinfrastrukturprosjekter som land de ønsker å sammenligne seg med. Dette gjelder først og fremst hvilke parametere som tas med i den prissatte nyttekostnadsanalysen, men det er også likheter i verdsettingen av kostnadsfaktorene. Norge er ikke med i denne sammenligningen, det er derimot Sverige, Tyskland og Storbritannia, som alle har relativt lik metodikk som Norge (Økland, 2009; Halvorsen, 2011).

Indirekte virkninger av infrastrukturutbygginger har ikke fått like mye oppmerksomhet som «enklere» direkte virkninger. Jonkhoff og Rustenburg (2011, s. 84) tar til orde for å benytte felles retningslinjer for indirekte virkninger i Europa. Innad i EU-markedet er det gode argumenter for nettopp dette, da f.eks. trafikantnyttens av at tyskere benytter veier i Nord-Italia ikke fanges opp i dagens analyser. Nyttekostnadsanalyser og etterspørsels-

funksjoner bygger på forutsetninger om perfekte kapitalmarkeder for å fungere matematisk, men det er sjelden man oppnår denne situasjonen i virkeligheten. Subsidier til landbruket trekkes frem som et godt eksempel på imperfeksjoner i markedet som gir indirekte kostnader. Dersom man utvikler felles retningslinjer for indirekte kostnader i Europa vil virkningene av imperfeksjonene komme tydeligere frem i analyseresultatene.

Kapittel 4

Nyttekostnadsanalyser i Norge

Som nevnt i innledende kapitler er det krav om samfunnsøkonomiske analyser ved alle større prosjekter i Norge, inkludert samferdselsprosjekter. For jernbaneutbygginger benyttes metodehåndboken JD 205 (Jernbaneverket, 2011). Dette er en god og forklarende håndbok som tar for seg alle deler av samfunnsøkonomiske analyser som er relevante for norske beregninger. Den gir en lettfattelig og god oversikt over gjennomføringen av samfunnsøkonomiske analyser, samt alle enhetspriser som er nødvendige for å foreta analysene.

4.1 Beregningsforutsetninger

JD 205 anbefaler at beregningsperioden vurderes fra prosjekt til prosjekt, men at alle andre beregningsperioder enn 25 år må begrunnes eksplisitt. Hagenutvalget (Finansdepartementet, 2012, s. 86) anbefaler at analysene «bør ta sikte på å fange opp alle relevante virkninger av tiltaket i hele dens levetid» og «som hovedprinsipp bør analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig». NOUen anbefaler også at dersom levetiden er lenger enn analyseperioden skal nytten i disse årene legges til NKAen som en restverdi. InterCity er derfor beregnet med 75 års beregningsperiode, hvor all nytte etter år 40 er lagt inn som restverdi (Homleid og Heldal, 2012).

Kalkulasjonsrenten er også behandlet av i Finansdepartementet (2012,

s. 57–77), hvor den anbefales å settes til 4,0 % de første 40 årene av beregningsperioden, deretter 3,0 % frem til år 75 og videre 2,0 %. Bakgrunnen for å redusere renten over tid er skepsis til muligheten for å forvente en avkastning i markedet over veldig lang tid, samtidig synker risikobidraget i renten fra 1,5 % ned til 0 % etter 75 år. Før 2012 benyttet man verdien 4,5 % for hele beregningsperioden slik som beskrevet i Jernbaneverket (2011).

Jernbaneverkets metodehåndbok (2011) anbefaler realprisjustering for tidsverdier, ulykkes-, miljø- og helsekostnader, samt kraftpriser basert på COWI-rapporten «Realprisjustering av enhetskostnader over tid» (2010, referert i Jernbaneverket, 2011, s. 43). Reallønnsveksten lagt til grunn i Jernbaneverkets beregningsverktøy Merklin er 1,4 % årlig, dette er i tråd med Finansdepartementet (2012) anbefaling som bygger på Perspektivmeldingen 2009 (Finansdepartementet, 2008). Denne reallønnsveksten er basert på antatt fremtidig utvikling i BNP pr. innbygger.

Finansdepartementet (2005a) anbefaler en skattefinansieringskostnad på 20 øre pr. krone, tilsvarende 20 % i Norge for å kompensere for effektivitetstapet man opplever ved beskatning. Disse beregningsforutsetningene er oppsummert i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Beregningsforutsetninger Norge

Forutsetning	Norge
Analyseperiode	Variierende (IC 75 år)
Kalkulasjonsrente	4,0–2,0 %
Reallønnsvekst	1,4 %
Skattefaktor	20 %

4.2 Trafikantnytte

I Norge skiller man mellom korte (< 50 km) og lange (> 50 km) reiser, samt ulike kjøretøy. Verdsettingen vises i tabell 4.2 og er basert på stated preference undersøkelser i forbindelse med den store norske verdsettingsstudien (Transportøkonomisk Institutt, 2010a). I tillegg benyttes det vektforhold for gangtid, ventetid, omstigning og forsinkelser (Jernbaneverket, 2011, s. 68).

Tabell 4.2: Tidsverdier, VTTS, i Norge 2009-NOK

Kjøretøy	Korte reiser			Lange reiser		
	Arbeid	Fritid	Forretn.	Arbeid	Fritid	Forretn.
Tog	56	44	380	88	63	380
Bil	84	70	380	151	130	380
Buss	56	44	380	56	52	380
Gange	138	138	138	288	180	445

4.3 Miljøpåvirkning

4.3.1 Støy

Støyplageindeksen, SPI, er en indikator for støyplage som benytter seg av TNOs forskningsresultater for gjennomsnittlig plagegrad, GP, ved ulike dB-nivåer for ulike kilder. SPI beregnes ved å multiplisere hvor mange personer som opplever hvert enkelt dB-nivå med GP (Miljødirektoratet, 2013). Enhetsprisen for SPI er 15 076 kr (Jernbaneverket, 2011, s. 83). Dersom man ikke har konkret kunnskap om tiltakets støyeffekter er det mulig å benytte seg av veiledende enhetskostnader som vist i tabell 4.3 (det er kun tatt med kjøretøy som har betydning for caseberegningen).

Tabell 4.3: Støykostnader i Norge pr. kjøretøykm 2009-NOK

Kjøretøy	Storby	Tettbygd	Spredtbygd
Personbil	0,38	0,38	0
Buss	3,57	3,57	0
Lastebil	3,91	3,91	0
Persontog	2,06	2,06	0

4.3.2 Lokal forurensning

Tidligere ble det beregnet utslippskostnader for SO₂, NO_x, nmVOC og PM₁₀. På grunn av den teknologiske utviklingen av forbrenningsmotorer

anses utslippene av nmVOC og SO₂ som så små at de ikke lenger representerer et luftforurensningsproblem (Jernbaneverket, 2011, s. 80). De norske satsene er basert på skadekostnader fra Sweco (2010), se tabell 4.4.

Tabell 4.4: Kostnad lokal forurensning i Norge 2009-NOK pr. kg utslipp

Stoff	Storby	Tettbygd	Spredtbygd
NO _x	200	100	50
PM ₁₀	3600	440	0

Satsene i tabell 4.4 er kombinert med utslippsdata fra Statens Forurensningstilsyn (2005) for å gi kostnader pr. kjøretøykm. Disse kostnadene er gitt i tabell 4.5.

Tabell 4.5: Kostnad lokal forurensning i Norge 2009-NOK pr. kjtkm

Kjøretøy	Storby	Tettbygd	Spredtbygd
Personbil	0,058	0,017	0,006
Buss	0,820	0,376	0,183
Lastebil	0,354	0,186	0,089

4.3.3 Global forurensning

Norske priser for utslipp av klimagasser baserer seg på Statens Forurensningstilsyn (2009) sine anslag for prisen av en CO₂-kvote, altså rettigheten til å slippe ut drivhusgasser tilsvarende en CO₂e i atmosfæren. De forventede kvoteprisene er 40 €/kvote og 100 €/kvote i henholdsvis 2020 og 2030. Statens Forurensningstilsyn (2009) oppgir ikke noe prisnivå, men i Merklin er det lagt inn verdiene 320 kr for årene frem til 2030, og 800 kr for tiden etter dette. Prisene er kombinert med utslippsdata fra Statens Forurensningstilsyn (2005) og kostnadene pr. km er vist i tabell 4.6.

Tabell 4.6: Kostnader global forurensning i Norge 2009-NOK kr pr. kjtkm

Kjøretøy	-2030	2030-
Personbil	0,06	0,15
Buss	0,23	0,58
Lastebil	0,24	0,58

Kapittel 5

Nyttekostnadsanalyser i Sverige

Nyttekostnadsanalyser for vegprosjekter er relativt like i Norge og Sverige (Welde mfl., 2013). Sverige har utviklet verdiene for transportprosjekter som gjelder for både veg og jernbane i ASEK, Arbeidsgruppen for samhällseconomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet (Trafikverket, 2012). Disse verdiene benyttes sammen med den svenske beregningsveilederen for jernbane (Banverket, 2009).

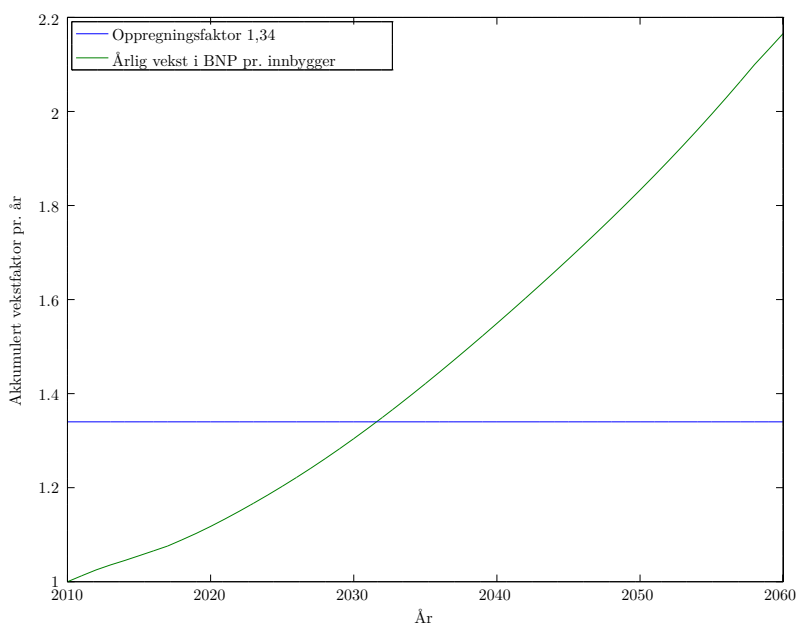
5.1 Beregningsforutsetninger

Analyseperioden i Sverige var i ASEK 4 satt til 40 år, men dette viste seg å feilbedømme enkelte prosjekter (WSP Analys & Strategi, 2012). I ASEK 5 settes derfor beregningsperioden til økonomisk levetid, dog maksimalt 60 år. For nyutbygging av jernbane betyr dette 60 års analyseperiode.

Kalkulasjonsrenten i Sverige er 3,5 % i alle beregningsår. Tidligere benyttet man to skattefaktorer, men man har i dag innført et system som ligner det norske. Nå benyttes én skattefaktor på 30 % (Trafikverket, 2012).

Svenske verdier for tids-, ulykkes-, støy- og lokale forurensningskostnader justeres med konsumprisindeks og bruttonasjonalprodukt (BNP) pr. innbygger. Andre kostnader som billettpris, vedlikehold, kjøretøykostnader etc. justeres ut fra egne relevante indekser (Trafikverket, 2012, kap. 4).

Realprisjusteringen av tids-, ulykkes- og lokale forurensningskostnader gjøres imidlertid enkelt ved at verdiene multipliseres med faktoren 1,34. For å illustrere at dette er en god tilnærming for analyseperioder på 40 år kan man se på arealene under grafene i figur 5.1. Arealene fra 2010–50 er svært like og 1,34 er derfor en god tilnærming til realprisjustering. Dessverre blir det ingen realprisjustering fra år 40 og utover. Dette er et bevisst valg fra svenske myndigheters side, og Trafikverket (2012) argumenterer mot å justere prisene etter 40 år på grunn av den høye usikkerheten knyttet til nytten så langt frem i tid. Beregningsforutsetningene er oppsummert i tabell 5.1.



Figur 5.1: Sammenligning av vekst i svensk BNP pr. innbygger og oppregningsfaktor 1,34. Basert på Trafikverket (2012, fig. 4.1)

5.2 Trafikantnytte

I Sverige skilles det mellom korte og lange reiser på samme måte som i Norge, men skillet mellom reisetypene er her 100 km. Verdiene er basert på stated preferenceundersøkelser hentet fra WSP Analys & Strategi (2010).

Tabell 5.1: Beregningsforutsetninger Sverige

Forutsetning	Sverige
Analyseperiode	60 år for jernbaneprosjekter
Kalkulasjonsrente	3,5 %
Reallønnsvekst	1,34 (faktor som tilnærmer forventet vekst i BNP/innbygger)
Skattefaktor	30 %

Reisetidsverdiene er gitt i tabell 5.2. Verdiene som oppgis i dette kapitlet er ikke realprisjustert (altså multiplisert med 1,34) for å gi en rettferdig sammenligning.

Tabell 5.2: Tidsverdier VTTS i Sverige i 2009-NOK pr. time

Reisemåte	Korte reiser			Forretning
	Arbeid	Fritid	Lang reise	
Tog	53	41	56	189
Bil	67	45	83	223
Buss	41	25	30	223
Gange	115	115	115	115

5.3 Miljøpåvirkning

5.3.1 Støy

Det anbefales i ASEK 5 at man foretar en støyberegning hvor man kartlegger støynivåene i alle berørte husstander før og etter tiltaket. Dette gjøres etter samme prinsipper som i Norge (beskrevet i Miljøverndepartementet (2012)). Dersom man har svært liten kjennskap til støyeffektene er det mulig å å benytte en svært forenklet metode basert på gjennomsnittlige marginalkostnader. I tillegg beregnes støykostnader for overført trafikk fra andre transportmidler. Disse verdiene er vist i tabell 5.3.

Tabell 5.3: Gjennomsnittlige marginale støykostnader 2009-NOK pr. kjtkm

Kjøretøy	NOK
Persontog	1,71
Godstog	4,87
Personbil, tettsted	0,13
Personbil, landlig	0,02
Buss, tettsted	0,65
Buss, landlig	0,09
Lastebil, tettsted	2,09
Lastebil, landlig	0,29

5.3.2 Lokal forurensning

I Sverige skilles det mellom regionale og lokale forurensninger, der de lokale effektene har direkte innvirkning på nærmiljøet, mens regionale effekter omfatter alle direkte og indirekte virkninger av forurensningen i et relativt stort område. I Norge er disse to størrelsene samlet i posten lokal luftforurensning. De lokale effektene i Sverige regnes ut vha. *exponeringsenheter* som tar hensyn til hvor mange som eksponert av utslippet. Når man skal se på verdier fra Sverige som kan overføres til den norske modellen ønsker man å finne steder av noenlunde samme størrelse. Betegnelsen øvrig tettbygd strøk i Jernbaneverket (2011, s. 81) henspiller på byer med over 15 000 innbyggere (Sweco, 2010). Det antas derfor at en tilsvarende svensk by også har 15 000 innbyggere og ligger i *ventilationsson* 1 (i praksis kystnært område i Sør-Sverige). Exponeringsfaktoren fra (5.1) benyttes deretter til å finne utslipp pr. kg stoff. Resultatene er vist i tabell 5.4.

$$\text{Exponering} = 0,029 \cdot F_F \cdot \sqrt{B} = 0,029 \cdot 1,0 \cdot \sqrt{15000} = 3,55 \text{ exp/kg} \quad (5.1)$$

I Sverige beregnes kostnadene for NO_x, PM_{2,5}, flyktige organiske forbindelser (VOC) og svoveldioksid (SO₂). Spesielt målingen av svevestøv skiller seg fra Norge hvor man måler PM₁₀, det vil si partikler med diameter mindre enn 10 µm. Den norske målingen inneholder altså både avgasser (PM_{2,5}) og slitasjepartikler med diameter 2,5–10 µm. Disse to størrelsene kan ikke sammenlignes direkte da PM₁₀ inneholder færre (og større)

partikler pr. kg, og er relativt sett mindre helsefarlig. For å etablere en sammenheng mellom kostnadene for PM_{2,5} og PM₁₀ beregnes masseandelen, m , av PM_{2,5} til 7,3 % etter Nerhagen mfl. (2005, tab. 14 s. 35). Kostnadsbidragene, C , fra de ulike svevestøvparkellene i til PM₁₀ vises i (5.2). Ved hjelp av disse kostnadsbidragene beregnes omregningsfaktoren $k = C_{PM_{10}}/C_{PM_{2,5}} = 160/817 = 0,196$.

$$\begin{aligned}
 C_{PM_{10}} &= m \cdot C_{PM_{2,5}} + (1 - m) \cdot C_{PM_{2,5-10}} \\
 &= 0,07298 \cdot 817 \text{ SEK/kg} + 0,92703 \cdot 108,25 \text{ SEK/kg} \\
 &= 160 \text{ SEK/kg}
 \end{aligned}
 \tag{5.2}$$

Tabell 5.4: Kostnader for lokal forurensning i tettbygd strøk Sverige 2009-NOK/kg

Utslipp	NOK
PM ₁₀	391
NO _x	89
SO ₂	85
VOC	53

5.3.3 Global forurensning

I Sverige benyttes prisen 1,45 2010-SEK/kg CO₂e (Trafikverket, 2012). Det er ikke gitt noen opplysninger om hvordan denne prisen skal indeksreguleres, det antas derfor at prisen er nøyaktig lik også i 2009-SEK i caseberegningen. Veksling til 2009-NOK gir en pris på 1 192 kr/CO₂e.

Kapittel 6

Nyttekostnadsanalyser i Storbritannia

Samfunnsøkonomiske analyser i Storbritannia følger *The Green Book* (HM Treasury, 2003), som gir en innføring i hvilke analyser som bør foretas ved offentlige investeringer. Dette inkluderer bl.a. økonomiske, sosiale og miljømessige vurderinger. Finansdepartementet (2005b), kan anses som det norske motstykket til *The Green Book*, men er enda mer spisset mot samfunnsøkonomiske analyser.

Britene har siden bygget et helt rammeverk rundt *The Green Book*, kalt *Transport Analysis Guidance* (WebTAG/TAG), som er tilgjengelig på Internett (Department for Transport, 2014f). Del A1.1 (Department for Transport, 2014a) av dette rammeverket beskriver samfunnsøkonomiske analyser i særdeleshet. Verdier og beregningsmetode i denne oppgaven er hentet fra Department for Transport (2014a) og regnearket *WebTAG: Tag data book* (Department for Transport, 2014g) såfremt annet ikke er spesifisert.

6.1 Beregningsforutsetninger

I Storbritannia antas det at jernbaneinfrastruktur vil vedlikeholdes så godt at den har ubegrenset teknisk levetid, men analyseperioden er likevel begrenset til maksimalt 60 år (Department for Transport, 2014a, s. 3). Dette er det likt som Sverige, og ligger i mellom Norge og Tyskland som

benytter hhv. 75 og 36 år.

Kalkulasjonsrenten er synkende over analyseperioden på samme måte som i Norge. Renten er 3,5 % de første 30 årene etter analysetidspunktet, og synker deretter til 3,0 % (Department for Transport, 2014g, ark A1.1.1). Renten synker også etter dette punktet, helt ned til 1,0 % etter 301 år, men disse siste rentenivåene blir ikke aktuelle i jernbanesammeheng med maksimal analyseperiode på 60 år.

Indeksregulering av verdier gjøres i Storbritannia ved å sammenligne BNP deflatorer. For å beregne kostnadsnivå i 2009 benyttes BNP deflator verdiene fra 2010 og 2009 slik at en vare som kostet £100 i 2010 ville kostet $£100 \cdot 93,42/96,32 = £97$ i 2009 (BNP deflatorer hentet fra Department for Transport (2014g) valutakurs fra Norges Bank (2014a)). Reallønnsveksten bestemmes av forventet BNP-økning per innbygger. Department for Transport (2014g) gir verdier for forventet utvikling i BNP og folketall, dette kan brukes direkte i beregningene.

Man opererer ikke med skattefinansieringsfaktor i Storbritannia, men man tar hensyn til skatteinntekter i nyttekostnadsbrøken. Telleren er som vanlig *NNV*, men nevneren inneholder kun *the broad transport budget*, og ikke alle offentlige midler som i f.eks. Norge og Sverige. Beregningsforutsetningene er vist i tabell 6.1.

For å uttrykke betalingsvilligheten anbefales det å benytte observert atferd. Det viser seg at det ofte er knyttet store problemer til både datakvaliteten og mengden data man klarer å samle inn i slike undersøkelser. Dette gjør det i mange tilfeller nødvendig å benytte andre metoder for bestemme betalingsvilligheten (Department for Transport, 2014b).

Tabell 6.1: Beregningsforutsetninger Storbritannia

Forutsetning	Storbritannia
Analyseperiode	60 år for jernbaneprosjekter
Kalkulasjonsrente	År 0–30: 3,5 %, år 31–75: 3,0 %
Reallønnsvekst	Forventet vekst i BNP/innbygger
Skattefaktor	0 %

6.2 Trafikantnytte

Trafikantnytte er den samlede nytten trafikanter opplever av tiltaket. I de fleste tilfeller vil verdien av innspart reisetid være den viktigste komponenten av trafikantnytten. I internasjonal litteratur benyttes uttrykket VTTS, *value of travel time savings*, om denne verdien.

Det skilles mellom reiser i ulike transportmidler og om reisen foretas i eller utenfor arbeidstid. I Storbritannia er VTTS fastsatt i WebTAG. Verdiene for VTTS i arbeidstiden er basert på data fra 2009–10 National Travel Survey, 2009 Labour Force Survey og 2008 Labour Cost Survey, og er i tråd med bl.a. undersøkelser av observert atferd og uttrykt respons i eksperimentelle situasjoner. Fritidsreiser og pendling har i likhet med andre land lavere VTTS i Storbritannia (Department for Transport, 2014b, s. 4–7).

VTTS for alle typer reiser antas å øke i takt med middelinntekten med en elastisitet på 1,0 (sic) (Department for Transport, 2014b, s. 8). Verdiene er vist i tabell 6.2. Ikke alle transportmidler er tatt med.

Tabell 6.2: Tidsverdier VTTS i Storbritannia i 2009-NOK pr. time

Reisemåte	Arbeidstid	Fritid
Bilsjåfør	257	
Bilpassasjer	195	
Lastebil	116	
Lett lastebil	136	
Bussjåfør	139	
Busspassasjer	158	
Togpassasjer	304	
Gående	199	
Syklist	198	
Motorsyklist	220	
Pendling		65
Andre reiser		57

6.3 Miljøpåvirkning

Vurdering av miljøpåvirkningene til et tiltak er beskrevet i Department for Transport (2014c). I britiske nyttekostnadsanalyser tar man hensyn til støy, lokal forurensning og global forurensning. I den større samfunnsøkonomiske vurderingen inkluderes også virkninger på landskapet, byer, historisk miljø, økologisk mangfold og vannmiljøet.

6.3.1 Støy

Beregning av kostnader knyttet til ulempene ved støy er beskrevet i Department for Transport (2014c, s. 7–12). Beregningen foretas ved hjelp av et eget regneark (Department for Transport, 2013) og krever en kartlegging av endringene i støynivå (midlet, A-veid støynivå over 18 timer $L_{Aeq,18h}$) for alle husholdninger i nærheten av utbygningen som inngangsparameter. Årskostnadene per husholdning som er utsatt for støy er gitt i tabell 6.3.

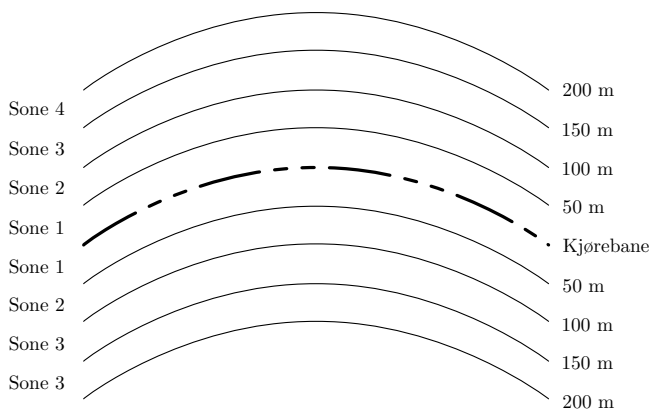
Tabell 6.3: Årskostnader per husholdning utsatt for støy i 2009-NOK

$L_{Aeq,18h}$ dB(A)	NOK
< 45	0
45	104
50	267
55	439
60	593
65	754
70	917
75	1080
80	1210

6.3.2 Lokal forurensning

Department for Transport (2014c, s. 13) argumenterer for at NO_2 og PM_{10} er utslippene som har høyest risiko for å overskride britiske grenseverdier, og at det derfor er disse utslippene som skal kvantifiseres i nyttekostnadsanalysen. For å beregne utslippene definerer man soner rundt strekningen

man analyserer (se figur 6.1), og teller opp antall boliger i hver sone. I hver sone beregnes så den årlige størrelsen på utslippskonsentrasjonene i en gitt avstand fra kjørebanelen, for sone 1–4 er avstanden hhv. 20, 70, 115 og 175 m. Middelkostnadene for utslipp av lokal forurensning er gitt i tabell 6.4.



Figur 6.1: Oppdeling av soner for beregning av lokale utslipp i Storbritannia

Tabell 6.4: Middelkostnader lokale utslipp 2009-NOK

Type utslipp	NOK
NO _x skadekostnad per tonn	9 082
NO _x reduksjonskostnad per tonn	275 790
PM ₁₀ skadekostnad per bolig/μg/m ³	883

6.3.3 Global forurensning

Utslipp av klimagasser fra bransjer tilknyttet EUs program for klimavoter (EU ETU) regnes som internaliserte, siden markedskreftene vil regulere prisen på klimavoter slik at den gjenspeiler kostnadene ved utslippet. Dette gjelder blant annet luftfart og strømforbruk i transportbransjen. Samtidig regner man også med at utslipp knyttet til utbyggingen er underlagt klimavoteordningen. Andre utslippsskilder, som f.eks. drivstoff skal kostnadene inngå i nyttekostnadsanalysen.

Kostnader knyttet til globale forurensninger uttrykkes som pris pr. CO₂-ekvivalenter. Prisene er ikke knyttet til reallønnsutvikling, men heller til en

forventet utvikling av kostnaden for å redusere utslipp på en slik måte at Storbritannia kan nå sine klimamål. I 2050 skal landet ha kuttet utslippene med 80 % sammenlignet med 1990 (Great Britain, 2008). Verdier for sannsynligste kostnad for noen utvalgte år er vist i tabell 6.5.

Tabell 6.5: Utslippskostnader for klimagasser. 2009-NOK pr. tonn CO₂-ekvivalenter

År	NOK
2010	515
2020	597
2030	693
2040	1344
2050	1991
2060	2649
2070	2996
2080	3043
2089	2932

Kapittel 7

Nyttekostnadsanalyser i Tyskland

Transport- og infrastrukturbygging i Tyskland bestemmes på overordnet nivå i *Bundesverkehrswegeplan*, forkortet BVWP. Den forrige planen er gjeldende fra 2003 (men ble revidert i 2005), se Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005), neste plan er planlagt å gjelde fra 2015 (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013). Disse BVWPene inneholder også retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser, og neste BVWP vil inneholde flere markante endringer fra forrige utgave. I 2009/2010 ble det utviklet nye verdier og ny beregningsmetodikk som ble benyttet på bl.a. jernbaneprosjektene som var under planlegging (Mackie og Worsley, 2013, vedlegg 2, s. 4). Dessverre er det ikke gitt ut noen håndbøker eller andre dokumenter som beskriver disse alle disse nye verdiene. Siden det fremdeles er BVWP 2003 som er den gjeldende planen og for at verdiene i oppgaven skal være enhetlige benyttes derfor BVWP 2003 så langt det lar seg gjøre.

Tyskland baserer seg på faktorpriser (Odgaard, Kelly og Laird, 2005, s. 20). Altså priser uten indirekte skattlegging. For å kunne sammenligne med de andre landene er derfor faktorprisene justert opp med en faktor på 1,173 iht. Nellthorp, Sansom mfl. (2001, s. 18). Prisene er deretter justert med tysk konsumprisindeks (Trading Economics, 2014) og så omregnet til norske kroner vha. historiske valutakurser (Norges Bank, 2014b). Forholdet

mellom 1998-€ og 2009-NOK er vist i (7.1).

$$\text{NOK}_{2009} = 1,173 \cdot 98,83/84,13 \cdot 8,729 = 10,256 \cdot \text{€}_{1998} \quad (7.1)$$

7.1 Beregningsforutsetninger

Beregningsforutsetningene i Tyskland skiller seg fra de andre landene i denne oppgaven ved å både ha den korteste analyseperioden, kun 36 år (Bickel og Schäfer, 2004; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2005), og den laveste kalkulasjonsrenten, 3 % (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2005, s. 35). Reallønnsvekst er ikke inkludert da beregningsretningslinjene er fra 2005, altså før det var utbredt å ta hensyn til reallønnens utvikling. Skattefaktoren er 0 på lik linje med de fleste andre EU-land (Odgaard, Kelly og Laird, 2005, s. 21). Forutsetningene er oppsummert i tabell 7.1.

Tabell 7.1: Beregningsforutsetninger Tyskland

Forutsetning	Tyskland
Analyseperiode	36 år for jernbaneprosjekter
Kalkulasjonsrente	3,0 %
Reallønnsvekst	Ikke inkludert
Skattefaktor	0 %

7.2 Trafikantnytte

Trafikantnyttene i Tyskland er basert på verdiene som benyttes i Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005, s. 258). Tyskland opererer stort sett kun med to verdier for VTTS, en for forretningsreiser og en for andre reiser. For svært korte tidsbesparelser (under 5 minutter) på veg finnes det også en egen verdi. VTTS i Tyskland er vist i tabell 7.2.

Tabell 7.2: Tidsverdier VTTS i Tyskland i 2009-NOK pr. time

Reisemåte	NOK
Forretningsreise	205
Fritidsreise	56
Fritidsreise < 5 min veg	39

7.3 Miljøpåvirkning

7.3.1 Støy

Tyskland benytter ekvivalent støynivå, L_{eq} for personer som blir utsatt for støy om natten, dvs. over grenseverdien 42 dB(A) for jernbane og 37 dB(A) for veg. Utenfor bebygde områder benyttes kostnadene for å bygge opp støybarrier. Denne tilnærmingen får kritikk fra Nijland og Wee (2008) og det settes spørsmålsteget ved nytten av støybarrier i områder som uansett ikke er befolket.

Tabell 7.3: Støykostnader i Tyskland 2009-NOK

Type område	NOK	Enhet
Bebygd område	561	kr/(år person)
Ubebygd område	3179–37742	kr/ $m_{barriere}$

7.3.2 Lokal forurensning

Beregning av kostnader for lokal forurensning synes mer komplisert i Tyskland enn de andre landene i oppgaven. Undersøkelsene før HEATCO (Bickel og Schäfer, 2004) virker å være den beste kilden for å finne verdier for utslippene. Prisene er der gitt som markedspriser og justeres i så måte kun med konsumprisindeks fra 1998- til 2009-prisnivå og valutaendring. I Tyskland tas det hensyn til flere typer stoffer enn Norge, Sverige og Storbritannia: PM, NO_x , SO_2 , HC (VOC), CO, kreftfremkallende stoffer, dieselpartikler, benzen og benzopyren. Utslippene verdsettes etter hvilken effekt det på prouksjontap som følge av økt morbiditet og mortalitet,

effekten det har på landbruk og skog, soting og korrosjon av bygninger og skade på vannforsyning.

Tabell 7.4: Kostnader for lokale utslipp i Tyskland i 2009-NOK

Beskrivelse	NOK	Enhet
Regionale effekter fra veg	3 191	kr/tonn NO _x -ekv
Lokale effekter i tettsteder fra veg	29	kr/(µg/m ³ pers)/år
Kreftdødsfall knyttet til forurensninger fra veg	6 907 208	kr pr. dødsfall
Regionale virkninger fra el. tog	0,44	kr pr. togkm

Stoffene CO, VOC, SO₂ og PM omregnes til NO_x-ekv etter faktorene i tabell 7.5 (Bickel og Schäfer, 2004). For å lette sammenligningen med andre land konverteres PM → PM₁₀ ved hjelp av faktoren 0,55 benyttet av bl.a. Sveits (Odgaard, Kelly og Laird, 2005, s. 57). Dette er en potensiell feilkilde da andre kilder bruker verdier mellom 0,20 og 0,30 (Bogman mfl., 2005). Merk at disse verdiene kun er knyttet til de langtrekkende eller regionale virkningene av lokal forurensning.

Tabell 7.5: Faktorer for omregning til NO_x-ekv

Stoff	Faktor
CO	0,003
CH	1,5
SO ₂	1
PM	0,429
PM ₁₀	0,236

7.3.3 Global forurensning

Kostnadene for klimagassutslipp i Tyskland er i Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005) satt til 205 € pr. tonn CO₂ (1998 prisnivå). Dette var øverste anslag i tidligere undersøkelser og ble mulig valgt for å «være på den sikre siden», da det forelå vesentlig mindre informasjon om virkningene av klimagasser på den tiden enn i dag. I nyere

undersøkelser av det tyske miljødirektoratet i 2007 (Erdmenger mfl., 2007, s. 49) anbefales det å bruke verdien 70 € pr. tonn CO₂. For å holde oppgaven konsistent er det imidlertid valgt å benytte verdier fra Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005) så langt det lar seg gjøre. Kostnaden er derfor regnet om til 2009-NOK vha. tysk konsumprisindeks og valutakurs i 2009. Kostnaden pr. CO₂e i Tyskland er 2 102 kr.

Kapittel 8

Beregningsscenarier og inputparamtere

Nyttekostnadsanalysene i Norge, Sverige, Storbritannia og Tyskland har mye til felles, og det er mange elementer som inngår i analysene i alle landene. For å finne ut i hvor stor grad man bør benytte norsk eller utenlandsk metode for nyttekostnadsberegning er det i dette kapitlet utviklet scenarier som implementerer utenlandsk beregningsmetode i ulik grad.

En optimal sammenligning av norske og utenlandske nyttekostnadsanalyser ville beregnet alle sammensetninger av elementene i tabell 8.1 (og kanskje valgt ut enda flere elementer). Dette gir imidlertid $2^{15} = 32\,768$ beregnings-scenarier, og med tre ulike land er dette mange flere enn hva som er mulig å gjennomføre i denne masteroppgaven. Scenariene er utformet etter en vurdering av hvilke parametre som har størst innvirkning på resultatet av analysen og hvilke parametre som hører naturlig sammen.

De seks scenariene som benyttes i denne oppgaven er vist i tabell 8.1. Scenario 0 er en ren norsk beregning, som utelukkende benytter norske verdier. Scenario F er basert på utenlandske verdier i så stor grad som praktisk mulig. Scenariene A–E er mellomstadier mellom norsk og utenlandsk beregning, og benytter i så måte økende grad utenlandske verdier.

Tabell 8.1: Beregningsscenarier og elementene som inngår i disse. 0 indikerer norsk verdi, X indikerer utenlandsk verdi.

Element	0	A	B	C	D	E	F
Analyseperiode	0	X	X	X	X	X	X
Skattefinansieringskostnad	0	0	X	X	X	X	X
Kalkulasjonsrente	0	0	X	X	X	X	X
Trafikantnytte	0	0	0	X	X	X	X
Reallønnsvekst	0	0	0	0	X	X	X
Globale forurensninger	0	0	0	0	0	X	X
Ulykkeskostnader	0	0	0	0	0	X	X
Lokale forurensninger	0	0	0	0	0	X	X
Støy	0	0	0	0	0	X	X
Helsegevinster gange/sykling	0	0	0	0	0	X	X
Skattesats og avgifter	0	0	0	0	0	0	X
Operatørkostnader	0	0	0	0	0	0	X
Materiell- og slitasjekostnader	0	0	0	0	0	0	X
Investeringskostnad	0	0	0	0	0	0	X
Transportmodell	0	0	0	0	0	0	0

Scenario A er en fullstendig norsk beregning med utenlandsk analyseperiode. Analyseperioden er i de fleste tilfeller kortere enn den tekniske levetiden til prosjektet på grunn av usikkerhet rundt fremtidig avkastning. I Norge må f.eks. alle analyseperioder utover 25 år begrunnes eksplisitt (Jernbaneverket, 2011, s. 40). Dette elementet har stor betydning for totalprisen av prosjektet, og fastsettelsen av analyseperioden er omdiskutert.

Scenario B benytter seg av utenlandske verdier for skattefinansieringskostnad og diskonteringsfaktor. Størrelsen på disse verdiene bestemmes både av landets finansielle situasjon og i hvilken grad landet våger å forskuttere med fremtidig vekst.

Scenario C inneholder utenlandsk trafikantnytte. Trafikantnytte er den største nytteposten i nyttekostnadsanalysen og har svært stor innvirkning på resultatet.

Scenario D inkluderer utenlandsk reallønnsvekst. Økland (2009) viser til at

Storbritannia opplever mye høyere trafikantnytte bl.a. siden reallønnsvekst inkluderes i nyttekostnadsanalysene. Nå benytter både Norge og Sverige også reallønnsvekst i sine analyser, men har implementert dette på ulik måte. I så måte er det interessant å hvilke konsekvenser dette har for resultatet av analysene.

I scenario E benyttes utenlandske verdier for ulykkeskostnader, samt kostnader for globale og lokale forurensninger og helsegevinster ved gang/sykling. Disse verdiene er i stor grad bestmt ut fra verdsettingsstudier i det enkelte land, og påvirkes derfor av f.eks. landets økonomi og kultur.

Scenario F inneholder så stor andel utenlandske parametere som det er mulig å endre i Merklin. Dette scenariet er likevel ikke en veldig god kandidat for å sammenligne ulike lands nyttekostnadsanalyser. Prosjekter som gjennomføres i Norge må forholde seg til norsk avgifts- og skattenivå. Det er heller ikke sannsynlig at man klarer å påvirke investerings-, operatør- eller materiell- og slitasjekostnader i særlig grad. Bedriftene som tilbyr disse tjenestene må forholde seg til norsk prisnivå, norsk lovgivning og andre særnorske forhold. Dette gjør at scenario F forkastes umiddelbart.

På grunn av arbeidsomfanget benytter alle beregningene den norske transportmodellen, det er ikke blitt utformet nye modeller i henhold til de ulike landenes retningslinjer. Transportmodellen har trolig stor påvirkning på det endelige resultatet av en NKA, da den beregner kundegrunnlaget. I de følgende underkapitlene følger verdiene som er benyttet som inngangsparametere for beregning av scenariene.

8.1 Analyseperiode

Verdiene for beregningsperiodens lengde er vist i tabell 8.2 og er hentet fra Homleid og Heldal (2012, s. 21), Trafikverket (2012, kap. 4, s. 21), Department for Transport (2014a, s. 3) og Bickel og Schäfer (2004, kap. 2.3). Landene i denne analysen har relativt lange analyseperioder sammenlignet med andre europeiske land (Odgaard, Kelly og Laird, 2005, s. 23). Tyskland benytter markant kortere periode enn de resterende landene.

Tabell 8.2: Analyseperioder

Land	År
Norge	75
Sverige	60
Storbritannia	60
Tyskland	36

8.2 Skattefinansieringskostnad

Verdier for skattefinansieringskostnaden vises i tabell 8.3 og er hentet fra Jernbaneverket (2011, s. 85) basert på Finansdepartementet (2005a), Trafikverket (2012, kap. 5, s. 6), Mackie og Worsley (2013, vedlegg 1, s. 8) og Mackie og Worsley (2013, vedlegg 2, s. 8). Det er vesentlig sprik mellom disse verdiene. Dette kan spille stor rolle i beregningene da 30 % skattefaktor i praksis innebærer en oppjustering av alle offentlige kostnader med 30 %.

Tabell 8.3: Skattefaktorer

Land	Faktor
Norge	20 %
Sverige	30 %
Storbritannia	0
Tyskland	0

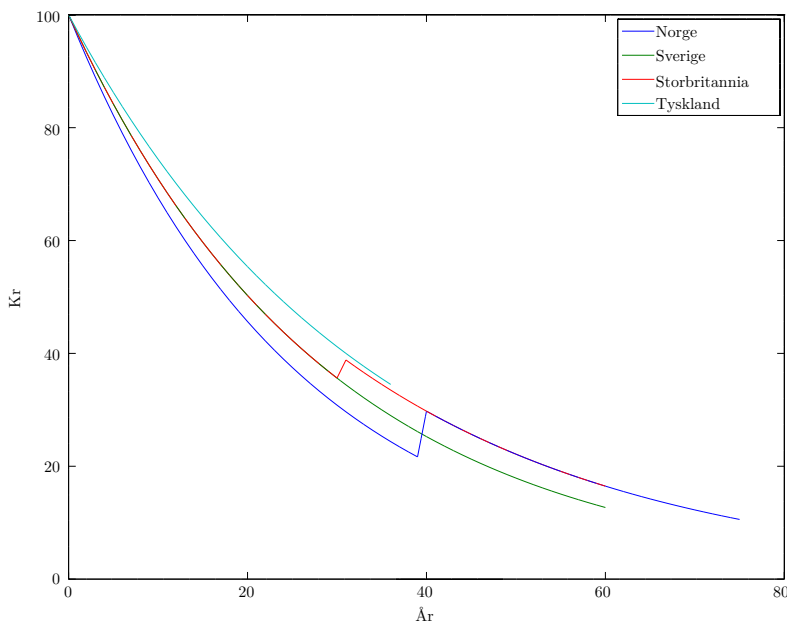
8.3 Kalkulasjonsrente

Verdier for kalkulasjonsrenten vises i tabell 8.4 og er hentet fra Finansdepartementet (2012, s. 75), Trafikverket (2012, kap. 5, s. 3), HM Treasury (2003, s. 99) og Mackie og Worsley (2013, vedlegg 2, s. 8). Verdiene skiller seg ikke vesentlig fra land til land, men selv små forskjeller i kalkulasjonsrenten kan gi større utslag i resultatene. Se (8.1) og (8.2) for eksempler med 100 kr i årlig nytte i 40 år fremover med 3,0 % og 4,0 % rente. Selv kun 1 prosentpoeng forskjell i rente gir utslag i nåverdi på 16 %.

$$NV_{3\%} = 100 \text{ kr} \left(\frac{1 - (1 + 0,03)^{-40}}{0,03} \right) = 2311 \text{ kr} \quad (8.1)$$

$$NV_{4\%} = 100 \text{ kr} \left(\frac{1 - (1 + 0,04)^{-40}}{0,04} \right) = 1979 \text{ kr} \quad (8.2)$$

$$(8.3)$$



Figur 8.1: Nåverdien av 100 kr for hvert år ved de ulike landenes kalkulasjonsrenter

8.4 Trafikantnytte

Trafikantnyttet er en av de mest komplekse størrelsene å beregne. Verdiene varierer gjerne mellom ulike typer reiser, transportmiddel og reiselengde. Samtidig vektlegges tid benyttet på transportmiddelet og ventetid ulikt og det finnes ulike måter å verdsette plagen ved f.eks. omstigning.

Tabell 8.4: Kalkulasjonsrenter

Land	År	Rente
Norge	0–40	4,0 %
	40–75	3,0 %
	75–	2,0 %
Sverige	—	3,5 %
Storbritannia	0–30	3,5 %
	31–75	3,0 %
	75–125	2,5 %
Tyskland	—	3,0 %

Verdiene for VTTS er hentet fra Jernbaneverket (2011, s. 67), Trafikverket (2012, kapittel 7), Department for Transport (2014g, ark A1.3.1) og Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005, s. 258). Alle verdier er gitt i 2009-NOK. Svenske verdier er justert med KPI + BNP pr. innbygger, de britiske verdiene er justert etter BNP deflatoren og de tyske verdiene er justert med konsumprisindeks og faktor for indirekte beskatning. Reisetidsverdiene er vist i tabell 8.5.

De svenske verdiene for regionale/lokale reiser (< 10 mil) benyttes direkte i beregningsmodellen som korte reiser (< 5 mil). For Tyskland er det antatt at alle vegreiser er over 5 minutter. Kolonnen G/S betyr gange og sykkel. For britiske forretningsreiser er det her benyttet gjennomsnittsverdien av VTTS for gange og sykkelreiser.

Tabell 8.5 viser at Norge generelt har høye reisetidsverdier. Spesielt utmerker Norge seg med de høyeste verdiene for forretningsreiser. Dette har trolig sammenheng med høyt lønnsnivå og BNP i Norge. Det er markant forskjell på korte og lange reiser i Norge og Sverige, og spesielt for lange reiser benytter Norge langt høyere reisetidsverdier enn de andre landene.

For å beregne ulempene ved gange, venting og forsinkelser benyttes det i Merklin vektfactorer som multipliseres med VTTS for den aktuelle tiden. Det varierer mellom landene om de oppgir vektfactorer eller konkrete kostnader pr. time for disse tidene. I JD 205 (Jernbaneverket, 2011, s. 68) og WebTAG (Department for Transport, 2014b, s. 7) oppgis det vektfactorer,

Tabell 8.5: Reisetidsverdier, VTTS, 2009-NOK pr. time

		Korte reiser				Lange reiser			
	Land	Tog	Bil	Buss	G/S	Tog	Bil	Buss	Fly
Arbeid	Norge	56	84	56	138	88	151	56	288
	Sverige	53	67	41	115	56	83	30	83
	Storbrit.	65	65	65	65	65	65	65	65
	Tyskland	56	56	56	56	56	56	56	56
Fritid	Norge	44	70	44	138	63	130	52	180
	Sverige	41	45	25	115	56	83	30	83
	Storbrit.	57	57	57	57	57	57	57	57
	Tyskland	56	56	56	56	56	56	56	56
Forretn.	Norge	380	380	380	138	380	380	380	445
	Sverige	189	223	223	115	189	223	223	223
	Storbrit.	304	245	158	198	304	245	158	257
	Tyskland	205	205	205	205	205	205	205	205

ASEK 5 (Trafikverket, 2012, tab 7.2 og 7.15) oppgir konkrete tall. De svenske tallene er derfor dividert på svensk VTTS. Dette gir svenske vekt faktorer. I Tyskland benyttes det ingen vektning av forsinkelse (Odgaard, Kelly og Laird, 2005, s. 41), og ingen andre vekt faktorer eller priser for vente- eller gangtid er nevnt i Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005) eller Mackie og Worsley (2013). Vekt faktorene for korte og lange reiser er vist i tabell 8.6.

Tabell 8.6: Vekt faktorer for gang-, vente- og forsinkelsestid

		Ventetid (min)				
Land		Gang	< 15	15–30	> 30	Forsinkelse
Korte	Norge	1,0	2,0	1,0	0,5	2,8
	Sverige	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5
	Sverige forretn.	1,2	1,18	1,18	1,18	3,5
	Storbritannia	2,0	2,5	2,5	2,5	—
	Tyskland	—	—	—	—	—
		Gang	< 30	30–240	> 240	Forsinkelse
Lange	Norge	1,4	1,04	0,54	0,40	2,1
	Sverige	1,4	2,5	2,5	2,5	3,5
	Sverige forretn.	1,2	1,18	1,18	1,18	3,5
	Storbritannia	2,0	2,5	2,5	2,5	—
	Tyskland	—	—	—	—	—

Det enkelte lands bilbelegg har også innvirkning på trafikantnyttene. Dersom flere personer kjører sammen vil dette redusere kostnadene for trafikantene, samt gi miljøvirkninger i form av færre biler. Bilbelegg for landene er vist i tabell 8.7. Norske tall er hentet fra Merklin, svenske tall er funnet i Trafikverket (2012, tab. 13.5) og britiske verdier er fra Department for Transport (2014g, ark A1.3.3). Det er ikke funnet offisielle tyske verdier, men Det europeiske miljøbyrået (tilhørende EU) har publisert en sammenfatning av europeiske bilbeleggsstudier (European Environment Agency, 2010). Her ser det ut til at Norge har høyere belegging enn Storbritannia og Tyskland er lavere enn begge. På bakgrunn av dette er de tyske verdiene i tabell 8.7 er sjablongmessig satt til 90 % av den norske verdien.

Tabell 8.7: Bilbelegg for ulike reisetyper

Land	Korte reiser			Lange reiser		
	Arbeid	Fritid	Forretn.	Arbeid	Fritid	Forretn.
Norge	1,10	1,40	1,10	1,20	1,60	1,40
Sverige	1,28	1,57	1,28	1,27	2,06	1,27
Storbrit.	1,14	1,85	1,20	1,14	1,85	1,20
Tyskland	0,99	1,26	0,99	1,08	1,44	1,26

8.5 Reallønnsvekst

Tyskland benytter per i dag ikke reallønnsvekst. For de resterende landene er størrelsen på reallønnsveksten hentet fra Finansdepartementet (2012, s. 44), Finansdepartementet (2008, s. 130), Trafikverket (2012, kap. 4) og Department for Transport (2014g, ark Annual Parameters).

Den britiske reallønnsveksten er beregnet som et gjennomsnitt av verdiene de neste 60 år i Department for Transport (2014g). Den svenske metoden med å multiplisere alle aktuelle verdier med en faktor beregningen skiller seg vesentlig fra Norge og Storbritannia. I scenario A–C benyttes derfor den norske verdien på 1,4 % vekst. For å ta inn svensk reallønnsvekst i scenario D–E er alle verdier som skal justeres manuelt ganget opp med 1,34 og i Merklin benyttes 0 % i feltet «Vekst i reelt BNP (reallønnsvekst)».

Tabell 8.8: Reallønnsvekst

Land	Reallønnsvekst
Norge	1,4 %
Sverige	Faktor 1,34
Storbritannia	2,07 %
Tyskland	0

Storbritannia opererer her med den klart høyeste reallønnsveksten. Sveriges reallønnsvekst er omtrent som norsk dersom man benytter analyseperioder på 40 år. Ved lengre perioder vil den norske veksten fortsette mens det ikke er noen vekst i Sverige.

Tabell 8.9: Klimagassutslipp 2009-NOK pr. kjøretøykm

Land	Bil	Buss	Fly
Norge	0,06	0,23	5,00
Sverige	0,20	0,79	16,11
Storbritannia	0,09	0,37	7,55
Tyskland	0,38	1,49	30,84

8.6 Globale forurensninger

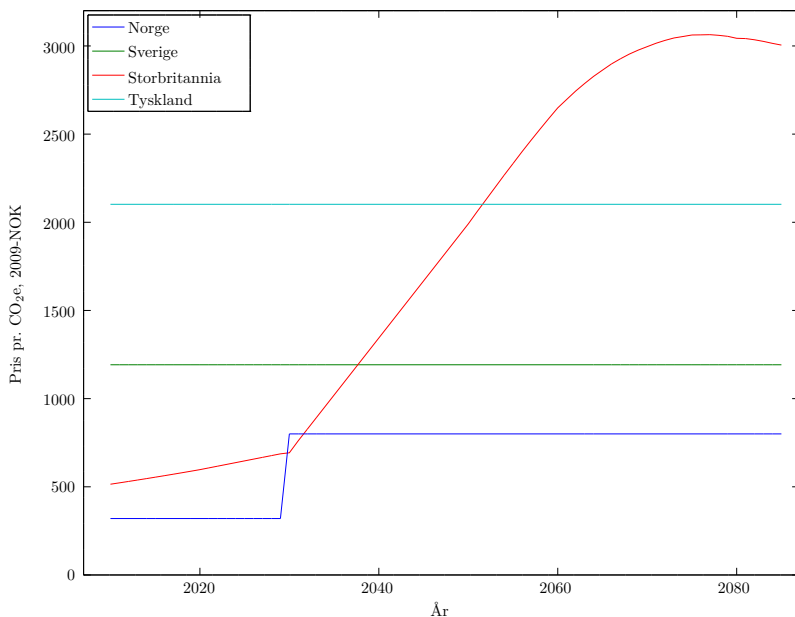
Kostnader knyttet til globale forurensninger avhenger av to ulike forhold i Merklin. For det første benyttes beregnede kostnader pr. kjøretøykm for ulike kjøretøy. Dette er noe problematisk å beregne for andre land enn Norge. I tillegg tar Merklin hensyn til forholdet mellom kostnader pr. CO₂e frem til 2029 og fra år 2030. Selve verdiene har ingen påvirkning på beregningsresultatet, det er kun forholdet mellom dem som spiller inn. Dette virker som en klønete måte å beregne kostnaden av klimagassutslipp på, og det er kanskje ikke meningen av Merklin skal fungere på denne måten. Dette må anses som mulig feilkilde i denne oppgaven.

Trafikk overført fra andre transportmidler vil medføre reduserte kostnader knyttet til klimagassutslipp da man regner at tog benytter ren elektrisk kraft (Jernbaneverket, 2011, s. 82). I Merklin benyttes som nevnt kr pr. kjøretøykm for å benevne denne nytten. Siden alle de andre landene i denne oppgaven kun benytter kr pr. enhet utslipp som mål for klimagassutslipp har det vært nødvendig å gjøre noen tilnærminger. Utgangspunktet for kostnadene er Statens Forurensningstilsyn (2005, vedlegg 1) og ECON (2003, vedlegg B). I disse kildene oppgis det gjennomsnittlige utslipp pr. km for ulike transportmidler, ϕ . Det er antatt at disse utslippene er overførbare til andre land. For å beregne kostnaden pr. kjøretøykm, C , multipliseres altså den norske verdien for g CO₂e pr. km med utenlandske verdier for kr pr g, K . Et eksempel for personbiler i Sverige er vist i (8.4). Verdiene for kostnader for klimagassutslipp pr. km er gitt i tabell 8.9.

$$C = \phi K = 193,2 \text{ g/kjtkm} \cdot 1192 \text{ kr/CO}_2\text{e} = 0,23 \text{ kr/kjtkm} \quad (8.4)$$

Verdier for kostnader pr. CO₂e er hentet fra Jernbaneverket (2011, s. 82), Trafikverket (2012, kap. 12, s. 2), Department for Transport (2014g, ark

A3.4) og Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005, s. 88). Tyskland benytter priser pr. CO₂e som er langt høyere enn de resterende landene, men denne verdien er, som tidligere nevnt, nå redusert til 70 € (omtrent 1/3 av nivået i BVWP 2003).



Figur 8.2: Forventet utvikling i pris pr. CO₂e. 2009-NOK, ikke diskontert eller realprisjustert

Mye tyder på at det blir vanskeligere og vanskeligere å kutte kimagassutslipp, og Norge og Storbritannia verdsetter dermed utslippreduskjoner i fremtiden høyere enn i dag (Department for Transport, 2014c). Norge benytter en pris for utslipp før 2030 og en høyere pris etter dette. Storbritannia benytter beregnede verdier for hvert enkelt år, denne verdien stiger helt frem til omtrent år 2075, se figur 8.2. For å omforme dette til en pris før/etter 2030 er verdiene for CO₂e hentet fra Department for Transport (2014g) og midlet mellom år 2010–2030 til kr 601 og mellom år 2030–2089 til kr 2235. Dette gir forholdstallet 3,72, som vist i tabell 8.10.

Tabell 8.10: Forholdstall og fremtidige priser for utslipp av klimagasser, 2009-NOK

Land	Pris –2030	Pris 2030–	Forhold
Norge	320	800	2,50
Sverige	1 192	1 192	1,00
Storbritannia	601	2 235	3,72
Tyskland	2 102	2 102	1,00

8.7 Ulykkeskostnader

Verdien av statistiske liv blir ikke hensyntatt i Merklin. Beregningen av ulykkeskostnader påvirkes kun av kostnad pr. ulykke for togtrafikk og kr pr. kjøretøykm for overført trafikk. Dette er ikke enhetskostnader som oppgis i Sverige, Storbritannia eller Tyskland (Tyskland oppgir kostnad pr. mill. personkm i BVWP 2003, men forholdet mellom personkm og rutekm er ukjent), men det er mulig å finne frem til gode tilnærminger ved å se på forholdet mellom verdsetting av kostnadene pr. dødsfall, se tabell 8.11.

Tabell 8.11: Gjennomsnittlig kostnad pr. dødsfall i tusen 2009-NOK

Land	Kostnad	Ratio	Kilde
Norge	30 220	1,000	Transportøkonomisk Institutt (2010b)
Sverige	18 208	0,602	Trafikverket (2012, kap. 9, s. 2)
Storbrit.	15 652	0,518	Department for Transport (2014g)
Tyskland	12 061	0,399	Odgaard, Kelly og Laird (2005, s. 50)

De eneste ulykkestypene som har innvirkning på beregningsresultatet er sammenstøt og planovergang. Dette er så alvorlige ulykker at det er rimelig å anta at den dominerende delen av disse kostnadene er knyttet til tap av menneskeliv. Forholdene mellom norsk og utenlandsk verdsetting av menneskeliv brukes derfor direkte som forholdstall for ulykkeskostnadene pr. ulykkestype.

Tabell 8.12: Kostnad pr. ulykkestype tusen 2009-NOK

Land	Sammenstøt	Planovergang
Norge	12 868	57 058
Sverige	7 753	34 378
Storbrit.	6 665	29 552
Tyskland	5 136	22 772

Tabell 8.13: Ulykkeskostnader kr pr. kjøretøykm overført trafikk

Land	Bil	Buss	Fly
Norge	0,59	0,60	1,77
Sverige	0,36	0,36	1,07
Storbrit.	0,31	0,31	0,92
Tyskland	0,24	0,24	0,71

8.8 Lokale forurensninger

Det er stor spredning i hvordan kostnadene for lokale forurensninger beregnes. I Norge benytter man enhetspriser pr. km basert på Sweco (2010), Statens Forurensningstilsyn (2005, vedlegg 1) og ECON (2003). Dette gir ulike kostnader for områdene storby, øvrig tettbygd strøk og spredtbygd strøk for de ulike transportmidlene. I Sverige benytter man exponeringsfaktoren som vist i (5.1) sammen med kostnader pr. exponeringsenhet fra Trafikverket (2012, kap. 11). De britiske verdiene er gitt pr. enhet forurensning, for å finne utslippsmengdene må man finne ut hvor mange boliger som ligger i ulike forurensningssoner. I Tyskland må man foreta kostnadsberegninger som ligner den svenske metoden og tar utgangspunkt i utslippstetthet, veibelastning, innbyggere osv (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2005, s. 204). Siden Merklin kun tar kostnader pr. kjøretøykm som inngangsparametere må verdiene fra Sverige, Storbritannia og Tyskland gjøres om til enhetskostnader.

Denne omformingen til enhetskostnader gjøres i størst mulig grad på samme måte som for globale forurensninger i kapittel 8.6. Utslippsfaktorer for ulike kjøretøytyper hentes fra Statens Forurensningstilsyn (2005), se tabell 8.14. De svenske utslippskostnadene er regnet ut i tabell 5.4. For

Tabell 8.14: Utslipp fra bil i år 2020 fra Statens Forurensningstilsyn (2005, vedlegg 1)

Kjøretøy	NO _x	PM ₁₀	SO ₂	VOC
Personbil	0,127	0,009	0,005	0,199
Buss	3,649	0,025	0,022	0,212

Storbritannia benyttes det skadekostnader iht. tabell 6.4, da det ikke anses som sannsynlig at tiltaket kan bryte norske eller europeiske grenseverdier for lokal forurensning iht. til Dickens mfl. (2013, s. 4). Utslippskostnadene for PM₁₀ er gitt pr. $\mu\text{g m}^{-3}$ pr. husholdning. Estimer for PM-konsentrasjonen i boligene er ikke tilgjengelig, og derfor benyttes de norske verdiene for PM₁₀ også i den britiske beregningen. Tyskland har som tidligere nevnt kanskje den mest kompliserte beregningen av landene i undersøkelsen. Det er derfor her kun sett på de utslippene hvor faktorer fra Statens Forurensningstilsyn (2005) eller ECON (2003) foreligger, i praksis innebærer dette at CO og CH ikke er tatt med i beregningene. Effektene som spesifikt tas med er: regionale effekter fra veg (inkl. SO₂, PM₁₀ og NO_x), samt regionale virkninger fra elektriske tog. For å få inkludert de lokale effektene benyttes også her de norske verdiene for PM₁₀ i likhet med den britiske beregningen.

Tabell 8.15 viser utslippkostnadene pr. km for bil og buss. Tabellen er laget med utgangspunkt i hvert enkelt lands verdsetting av utslipp pr. enhet stoff slik det er presentert for hvert enkelt land tidligere, samt tabell 8.14.

Tabell 8.15: Kostnader for lokale utslipp 2009-NOK pr. kjøretøykm

Land	Storby		Tettbygd		Spredtbygd	
	Bil	Buss	Bil	Buss	Bil	Buss
Norge	0,058	0,820	0,017	0,376	0,006	0,182
Sverige	0,081	0,863	0,042	0,497	0,014	0,233
Storbritannia	0,034	0,123	0,005	0,044	0,001	0,033
Tyskland	0,033	0,102	0,004	0,023	0,000	0,012

8.9 Støy

JD 205 (Jernbaneverket, 2011, s. 83) anbefaler at man regner ut SPI, støyplageindeksen, før og etter tiltak. Denne tar hensyn til bebyggelsens plassering ift. tiltaket, støyemisjon, samt antall og lengde på passerende tog. De andre landene i oppgaven har også lignende beregningsmetoder som krever at man kjenner til de samme forholdene da verdsettingen baserer seg på hvor mange personer som blir plaget i ulike plagegrader.

For det aktuelle prosjektet i denne oppgaven er det ikke foretatt noen grundig norsk støyberegning, her har man kun lagt til grunn enkle enhetskostnader fra JD 205 som kan brukes i tilfeller hvor det ikke foreligger konkret kunnskap om tiltakets støyeffekter (Jernbaneverket, 2011, s. 83). Det er også kun disse enkle overslagene som påvirker beregningsresultatet i Merklin. Dette gjør det nødvendig å lage sjablongmessige enhetsverdier pr. togkm for Storbritannia og Tyskland (for Sveriges del finnes det gjennomsnittlige enhetskostnader i Trafikverket (2012, kap. 21, s. 5)). Det foreligger ingen felles skala for verdsetting av støy i Norge, Storbritannia og Tyskland, det antas derfor at beregningene i Økland (2009) og Halvorsen (2011) gir korrekte forholdstall mellom landene. Her har Norge verdsatt støy til 29 mill. kr, Storbritannia 56 mill. kr og Tyskland 32 mill. kr. Dette gir forholdstall på 1,93 og 1,10 som benyttes til å gange opp prisene for overført trafikk fra bil og buss. Det er kun den vektete gjennomsnittsverdien av kostnader i storby, tettbygd strøk og spredtbygd strøk som har innvirkning på beregningsresultatet. Derfor er kun disse verdiene som er presentert i tabell 8.16.

Tabell 8.16: Støykostnader, vektet gjennomsnitt av bebyggelsesområder, 2009-NOK pr. kjøretøykm

Land	Tog	Bil	Buss
Norge	1,37	0,10	0,71
Sverige	1,71	0,12	0,59
Storbritannia	1,37	0,18	1,37
Tyskland	1,37	0,10	0,78

8.10 Helsegevinster gange/sykling

Det er kun Norge (Jernbaneverket, 2011, s. 84) og Storbritannia (Department for Transport, 2014d,e) som gir informasjon om behandling av helsegevinstene ved gange eller sykling. I Sverige vises det til at mindre utslipp og trafikkulykker ved reduksjon av bilkjøring, men helseeffektene av mosjon er ikke verdsatt (Trafikverket, 2012, kap. 19), mens det ikke er gitt noen informasjon om dette emnet i den tyske veilederen (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2005).

Den britiske beregningen av nytte pr. togreise er vist i tabell 8.17. Tabellen er basert på utregningen i Department for Transport (2014d, s. 13) henter tall fra Andersen mfl. (2000). Denne britiske helsegevinsten tar kun hensyn til dødelighet. WebTAG anbefaler at man også ser på kostnader knyttet til sykefravær fra arbeid.

Tabell 8.17: Beregning av helsegevinster ved gange/sykkel i Storbritannia

Gjennomsnittlig avstand km	1,00
Referansemiddelavstand km pr. år pr. syklist	1620
Relativ risiko referanse	0,280
Relativ risiko tiltak ($1/1620 \cdot 0,28$)	$1,73 \times 10^{-4}$
Gjennomsnittlig andel i alder 15-64 som dør årlig	$2,35 \times 10^{-3}$
Sparte liv pr. år pr. pers. ($1,73 \times 10^{-4} \cdot 2,35 \times 10^{-3}$)	$4,06 \times 10^{-7}$
Verdi av spart menneskeliv mill. kr	15,652
Helsegevinst kr pr. togreise ($15,652 \times 10^6 \cdot 4,06 \times 10^{-7}$)	6,36

For å beregne britiske verdier for redusert sykefravær tas det utgangspunkt i at man ved 30 minutter aktivitet daglig kan kutte arbeidsgiverkostnader med 0,4 dagslønner pr. år (Department for Transport, 2014d, s. 13). Dette multiplisert med gjennomsnittlig VTTS for forretningsreisende (tilsvarende arbeidsgivers lønns- og sosialutgifter) gir $0,4 \cdot 8,0 \text{ t} \cdot 257,5 \text{ kr/t} = 823,9 \text{ kr}$. I Norge regner man med at gjennomsnittlig gang- og sykkelengde pr. overført tur er 1,0 km, eller omtrent 10 minutter. En lineær interpolering, slik det er foreslått i Department for Transport (2014d, s. 14), gir da 274,6 kr pr. år pr. person som går eller sykler. Dersom man regner 230 arbeidsdager pr. år og to reiser pr. dag blir nytten pr. tur 0,60 kr. Sammen med nytten for redusert dødelighet blir dette 6,36 kr pr. togreise.

Tabell 8.18: Helsegevinster ved overført trafikk kr. pr togreise 2009-NOK

Land	kr
Norge	19,20
Sverige	—
Storbritannia	6,36
Tyskland	—

8.11 Andre elementer

Scenario F inneholder skattesats og avgifter, operatørkostnader, materiell- og slitasjekostnader og investeringskostnad i tillegg til de allerede behandlede elementene. Som tidligere forklart er dette parametere som er unaturlig å endre på så lenge prosjektet utføres i Norge. Det benyttes derfor norske verdier i alle de ulike landenes analyser.

Kapittel 9

Resultater casesammenligning



Figur 9.1: Oversiktskart over planlagt InterCityutbygging (Jernbaneverket, 2013). Aktuell parsell merket med lilla ring

Utbyggingen av Vestfoldbanen er en del av InterCityutbyggingen, hvor målet er å redusere reisetid og bedre transportkapasiteten rundt Oslo (Samferdselsdepartementet, 2013). NTP anbefaler at Vestfoldbanen mellom

Oslo S og Tønsberg skal få sammenhengende dobbeltspor innen 2024. I tillegg til eksisterende prosjekt mellom Holm og Nykirke krever dette utbygging Nykirke—Barkåker og Drammen—Kobbervikdalen, se figur 9.1. Nytttekostnadsanalysen i denne oppgaven gjelder for prosjektet Nykirke—Barkåker mellom Horten og Tønsberg.

Prosjektet er pr. i dag fremdeles i planleggingsfasen. Planprogrammet for parsellen ble oversendt kommunene 7. mai 2014 (Jernbaneverket, 2014). Det er tre ulike alternativer til trasévalg, vist i vedlegg B. Traséen for ny korridor bestemmes endelig i kommunedelplanen som vedtas sommeren 2016. Deretter kan linjen finjusteres noe ytterligere i den enkelte kommunes reguleringsplaner.

Det er ikke lagt inn noen godstransport eller bruk av diesellokomotiv i transportmodellen eller Merklin. Det er derfor heller ikke regnet ut inngangsparametere for disse kjøretøyene for de ulike landene. I de neste kapitlene presenteres resultatene fra beregningene for hvert scenario.

For hvert land og hvert scenario er det foretatt beregninger i regnearkmodellen Merklin. For å vise hvilken effekt de ulike elementene i nyttekostnadsanalysen har på resultatet presenteres nettonåverdi, *NNV*, av beregningene samlet i tabell 9.1 og figur 9.2. Tabell 9.2 viser hvordan nytten fordeler seg mellom postene i den norske beregningen (0-alternativet), deretter viser tabellene 9.3, 9.4 og 9.5 utviklingen for hver post fra scenario til scenario.

Tabell 9.1: Nettonåverdi for hvert land og beregningsscenarie. Mill. 2013-NOK

Land	A	B	C	D	E
Norge	1 348	1 348	1 348	1 348	1 348
Sverige	525	617	515	-1 473	-1 708
Storbritannia	525	1 812	1 774	3 460	3 127
Tyskland	-714	840	932	-432	-641

Scenario A gir store utslag i *NNV*. Kortere beregningsperioder i Sverige, Storbritannia og Tyskland gir lavere nytte enn det norske alternativet. Spesielt gir 36 års beregningsperiode i Tyskland stort utslag med en reduksjon i *NNV* på over to milliarder kr.

Scenario B gir igjen betydelige utslag og viser at skattefinansieringskostnad og kalkulasjonsrente har stor innvirkning på resultatene. Sverige opplever

Tabell 9.2: Nyttekostnadsanalyseresultater med norsk metode. Mill. 2013-NOK

Post	Verdi
Persontog, referansetraffic	1 685
Persontog, overført/ny traf.	88
Trafikk, andre transportmidl.	700
SUM TRAFIKANTNYTTE	2 473
Persontog, markedsinntekter	1 084
Persontog, offentlig kjøp	-1 086
Persontog, kostnader	3
Andre oper., inntekter	-52
Andre oper., off. kjøp	26
Andre oper., kostnader	27
SUM OPERATØRNYTTE	0
Infrastrukturavgifter	-197
Drifts- og vedlikeholdskostn.	-168
Off. kjøp av transporttj.	1 061
SUM OFFENTLIG NYTTE	696
Reduserte ulykkeskostnader	281
Reduserte støykostnader	63
Reduksjon i lokale utslipp	8
Reduksjon i av klimagasser	88
Helsegevinster	219
SUM NYTTE TREDJEPART	659
RESTVERDI	2 326
SKATTEFINANS.KOSTN.	-616
BRUTTO NÅVERDI	5 537
INVESTERINGSKOSTNADER	-4 190
NETTO NÅVERDI	1 348
<i>NNB</i>	0,39
Netto nåverdi pr. inv. krone	0,32

KAPITTEL 9. RESULTATER CASESAMMENLIGNING

Tabell 9.3: Nyttekostnadsanalyseresultater for ulike scenarier i Sverige. Mill. 2013-NOK

Post	A	B	C	D	E
Persontog, referansetraffic	1 685	1 879	1 875	1 182	1 182
Persontog, overført/ny traf.	88	98	98	62	62
Trafikk, andre transportmidl.	700	781	709	447	447,2
SUM TRAFIKANTNYTTE	2 473	2 758	2 682	1 691	1 691
Persontog, markedsinntekter	1 084	1 201	1 201	1 201	1 201
Persontog, offentlig kjøp	-1 086	-1 194	-1 194	-1 194	-1 194
Persontog, kostnader	3	-7	-7	-7	-7
Andre oper., inntekter	-52	-58	-58	-58	-58
Andre oper., off. kjøp	26	28	28	28	28
Andre oper., kostnader	27	30	30	30	30
SUM OPERATØRNYTTE	0	0	0	0	0
Infrastrukturavgifter	-197	-219	-219	-219	-219
Drifts- og vedlikeholdskostn.	-168	-186	-186	-186	-186
Off. kjøp av transporttj.	1 061	1 165	1 165	1 165	1 165
SUM OFFENTLIG NYTTE	696	761	761	761	761
Reduserte ulykkeskostnader	281	313	313	242	208
Reduserte støykostnader	63	70	70	51	15
Reduksjon i lokale utslipp	8	9	9	9	15
Reduksjon i av klimagasser	88	99	99	61	89
Helsegevinster	219	244	244	154	0
SUM NYTTE TREDJEPART	659	735	735	517	328
RESTVERDI	1 503	1 631	1 605	861	815
SKATTEFINANS.KOSTN.	-616	-969	-969	-1 003	-1 003
BRUTTO NÅVERDI	4 715	4 916	4 814	2 826	2 591
INVESTERINGSKOSTNADER	-4 190	-4 299	-4 299	-4 299	-4 299
NETTO NÅVERDI	525	617	515	-1 473	-1 708
<i>NNB</i>	0,15	0,17	0,15	-0,42	-0,48
Netto nåverdi pr. inv. krone	0,13	0,14	0,12	-0,34	-0,40

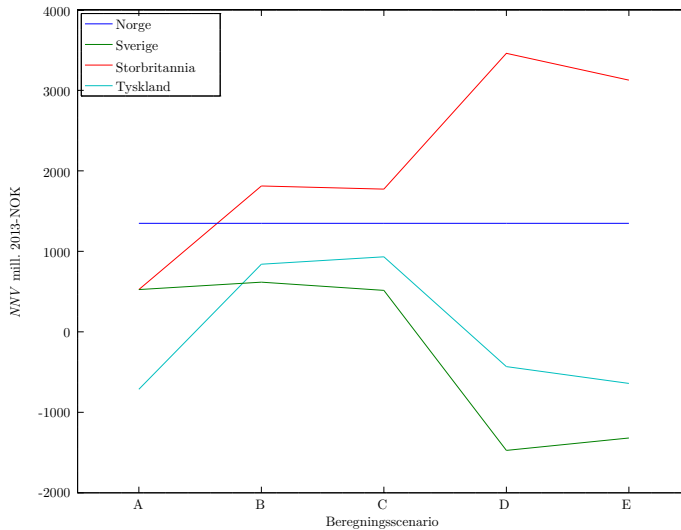
Tabell 9.4: Nyttekostnadsanalyseresultater for ulike scenarier i Storbritannia. Mill. 2013-NOK

Post	A	B	C	D	E
Persontog, referansetraffic	1 685	1 890	1 884	2 366	2 366
Persontog, overført/ny traf.	88	98	98	123	123
Trafikk, andre transportmidl.	700	785	762	957	957
SUM TRAFIKANTNYTTE	2 473	2 773	2 744	3 447	3 447
Persontog, markedsinntekter	1 084	1 206	1 206	1 206	1 206
Persontog, offentlig kjøp	-1 086	-1 199	-1 199	-1 199	-1 199
Persontog, kostnader	3	-7	-7	-7	-7
Andre oper., inntekter	-52	-58	-58	-58	-58
Andre oper., off. kjøp	26	29	29	29	29
Andre oper., kostnader	27	30	30	30	30
SUM OPERATØRNYTTE	0	0	0	0	0
Infrastrukturavgifter	-197	-220	-220	-220	-220
Drifts- og vedlikeholdskostn.	-168	-187	-187	-187	-187
Off. kjøp av transporttj.	1 061	1 170	1 170	1 170	1 170
SUM OFFENTLIG NYTTE	696	764	764	764	764
Reduserte ulykkeskostnader	281	315	315	396	153
Reduserte støykostnader	63	70	70	88	165
Reduksjon i lokale utslipp	8	9	9	11	4
Reduksjon i av klimagasser	88	99	99	126	277
Helsegevinster	219	246	246	309	102
SUM NYTTE TREDJEPART	659	739	739	930	701
RESTVERDI	1 503	1 746	1 737	2 504	2 400
SKATTEFINANS.KOSTN.	-616	93	94	118	118
BRUTTO NÅVERDI	4 715	6 116	6 078	7 763	7 430
INVESTERINGSKOSTNADER	-4 190	-4 303	-4 303	-4 303	-4 303
NETTO NÅVERDI	525	1 812	1 774	3 460	3 127
<i>NNB</i>	0,15	0,51	0,50	0,98	0,88
Netto nåverdi pr. inv. krone	0,13	0,42	0,41	0,80	0,73

KAPITTEL 9. RESULTATER CASESAMMENLIGNING

Tabell 9.5: Nytttekostnadsanalyseresultater for ulike scenarier i Tyskland. Mill. 2013-NOK

Tyskland	A	B	C	D	E
Persontog, referansetraffic	1 550	1 934	1 928	1 233	1 233
Persontog, overført/ny traf.	81	101	100	64	64
Trafikk, andre transportmidl.	644	804	901	576	576
SUM TRAFIKANTNYTTE	2 275	2 838	2 929	1 874	1 874
Persontog, markedsinntekter	1 019	1 254	1 254	1 254	1 254
Persontog, offentlig kjøp	-1 021	-1 236	-1 236	-1 236	-1 236
Persontog, kostnader	2	-18	-18	-18	-18
Andre oper., inntekter	-49	-61	-61	-61	-61
Andre oper., off. kjøp	24	30	30	30	30
Andre oper., kostnader	25	31	31	31	31
SUM OPERATØRNYTTE	0	0	0	0	0
Infrastrukturavgifter	-186	-229	-229	-229	-229
Drifts- og vedlikeholdskostn.	-157	-194	-194	-194	-194
Off. kjøp av transporttj.	997	1 206	1 206	1 206	1 206
SUM OFFENTLIG NYTTE	654	784	784	784	784
Reduserte ulykkeskostnader	258	322	322	206	48
Reduserte støykostnader	58	72	72	46	46
Reduksjon i lokale utslipp	7	9	9	6	2
Reduksjon i av klimagasser	80	101	101	64	177
Helsegevinster	202	252	252	161	0
SUM NYTTE TREDJEPART	605	757	757	483	273
RESTVERDI	487	690	690	690	690
SKATTEFINANS.KOSTN.	-616	96	96	62	62
BRUTTO NÅVERDI	3 405	5 164	5 256	3 892	3 683
INVESTERINGSKOSTNADER	-4 119	-4 324	-4 324	-4 324	-4 324
NETTO NÅVERDI	-714	840	932	-432	-641
<i>NNB</i>	-0,21	0,24	0,26	-0,12	-0,18
Netto nåverdi pr. inv. krone	-0,17	0,19	0,22	-0,10	-0,15



Figur 9.2: Nettonåverdi for hvert land og beregningsscenariene

en svak økning, mens Storbritannia og Tyskland viser betydelig forbedret lønnsomhet.

Inkludering av reisetidsverdier i Scenario C medfører ingen betydelige endringer i resultatene. Det er verdt å merke seg at samtidig som *NNV* for Sverige og Storbritannia synker, øker den for Tyskland.

Scenario D viser effekten av reallønnsvekst. Storbritannia øker markant, mens Sverige og Tyskland går sterkt tilbake.

Scenario E, med ulykkeskostnader, helsegevinster og kostnader knyttet til støy og forurensning påvirker i likhet med C ikke resultatet i veldig stor grad.

Kapittel 10

Diskusjon

Denne oppgaven skal illustrere konsekvensene av å bruke ulike lands beregningsmetodikk på et norsk jernbaneprosjekt. Dette er gjort i flere trinn (scenarier) for å synliggjøre hvilke utenlandske parametere som har størst innvirkning på beregningene.

10.1 Utfordringer ved analysen

Den mest åpenbare utfordringen ved analysene er spørsmålet om i hvilken grad det er mulig å overføre et lands beregningsmetode for samfunnsøkonomiske analyser til et annet lands prosjekter. De respektive myndigheter i hvert land utvikler nyttekostnadsanalyser som passer best mulig for dem ved at verdsettingen av de ulike postene vanligvis er fastsatt på bakgrunn av studier i eget land eller nabolandene. Det eksisterer ikke noen global verdsetting som er riktig for alle land, og ingenting så langt tyder på at alle land noensinne kommer til å benytte en felles metode for alle prosjekter. Til det er de geografiske, kulturelle og økonomiske forskjellene mellom landene for store.

Denne oppgaven ser kun på et prosjekt, for å sikre kvaliteten på resultatene bør det med fordel ses på andre prosjekter senere. Prosjektet som vurderes i denne oppgaven er samtidig i en tidlig planleggingsfase (KS1 ferdig januar 2013). Den norske beregningen er derfor ganske grov, og det er benyttet standardsatser og sjablongverdier i flere tilfeller hvor Jernbaneverket (2011) anbefaler grundigere beregninger. Det er til en viss grad tatt høyde for dette ved å bruke enhetskostnader også for de andre landene, men analysene ville

vært bedre dersom disse kostnadene hadde vært beregnet i Norge. Dette ville samtidig stilt krav til grundigere beregninger for de andre landene, noe som ville vært mulig med gode grunnlagsdata om prosjektet.

Regnearkmodellen Merklin setter mange begrensninger for hvilke inngangsparametere som kan brukes. Den benytter enhetskostnader pr. kjøretøykm i mye større grad enn man finner i veilederne til andre land. Dette har ført til at en stor del av verdiene fra utlandet må konverteres til «norsk format» før de kan benyttes i analysene. I noen tilfeller, spesielt for støy og lokale forurensninger, har dette vært svært vanskelig og det er blitt brukt enkle løsninger. Innvirkningen på resultatene har uansett vært minimal, da reduksjon i lokale forurensninger står for ca. 0,15 % av brutto nytten i den norske beregningen. Støy er viktigere, omtrent 1,5 % av brutto nåverdi, men dette er likevel lite i forhold til de virkelig viktige elementene som beregningsperiode, skattefaktor, realprisjustering og kalkulasjonsrente.

For å foreta en fullgod sammenligning bør man benytte hvert lands respektive beregningsverktøy. Dette kan være veldig komplisert og det krever at man: får tak i gode prosjektgrunnlagsdata, får resultater fra transportmodellene og kan benytte beregningsveilederne. For å sikre tilfredsstillende resultater burde dette arbeidet også kvalitetssikres av fagpersoner i hvert land. På denne måten kan man produsere fullstendig korrekte resultater, men samtidig krever dette enormt mye arbeid og kunnskap. Merklin har vært et godt utgangspunkt for denne oppgaven siden transportmodellen allerede er implementert. Til tross for at dette har gitt lite fleksibilitet og det i mange tilfeller har vært vanskelig å tilpasse seg regnearkmodellen, har det også gitt resultater i samme format for landene.

Den eneste grunnen til å benytte ulike scenarier er å spare arbeid. En bedre tilnærming ville kanskje være å lage en automatisert rutine eller program som kan kjøre gjennom alle parameterne og teste alle landenes verdier i alle 2^{15} kombinasjonene. Da ville man vist veldig tydelig hvilke parametere som er viktigst for beregningsresultatet og det kunne gjort det enklere å identifisere parameterne som bør tas med i sammenligningen.

Til slutt er det viktig å være bevisst på at F-scenariet aldri ble beregnet. Dette scenariet ville benyttet så stor andel av utenlandsk metode som er mulig i Merklin. Scenariet ble imidlertid forkastet da det var unaturlig å benytte andre lands verdier for disse parameterne. Dette argumentet kan selvsagt benyttes om alle parametere, men noen verdier vil være tilnærmet umulige å endre i Norge. Beregningsperiodens lengde er kun en teoretisk verdi fastsatt etter en avveining vedrørende usikkerheten i prosjektet

foretatt av organisasjoner som trolig har interesse av en utbygging. Skattesatsen i Norge vedtas av Stortinget og det er mye mindre sannsynlig at denne opplever like dramatiske endringer som f.eks. beregningsperioden. På samme måte er operatør-, investerings- og vedlikeholdskostnader spesifikke for Norge. Alle må forholde seg til de samme lover og forskrifter, lønnsnivå og materialpriser. Derfor vil det være fullstendig galt å anta en annen investeringskostnad eller skattesats så lenge prosjektet skal gjennomføres i Norge. Parameterne som kun var tatt med i scenario F, og dermed ikke beregnet med utenlandske metoder, ble vurdert til å ha så særnorske verdier at en beregning med utenlandsk metode ikke ville vært formålstjenlig.

10.2 Diskusjon av resultater

Det kan stilles spørsmålstegn ved riktigheten å benytte andre lands beregningsmetoder på norske prosjekter, men å sammenligne våre metoder med hva som gjøres andre steder er unektelig interessant. En sammenligning av ulike lands beregningsmetoder for samfunnsøkonomiske analyser kan forbedre forståelsen av hvorfor man benytter andre metoder i utlandet og dette kan igjen gi verdifull informasjon om hva som er *best practice*. Optimalsituasjonen for nyttekostnadsanalyser ville vært en enkel beregning som inkluderte alle virkninger av tiltaket og ga definitive svar angående lønnsomheten av prosjekter. Dette er langt unna virkeligheten i dag, og dette er kanskje en årsak til at nyttekostnadsanalyser ikke blir vektlagt i stor grad ved utvelgelse av veprojekter (Welde mfl., 2013).

Resultatene fra denne oppgaven viser at forskjellige lands metoder gir svært ulike resultater for nettonåverdien til prosjektet. Spesielt gir scenariene A, B og D store samfunnsøkonomiske utslag.

Resultatene fra scenario A viser at beregningsperioden har stor innvirkning på den beregnede lønnsomheten til prosjektet. Det norske utgangspunktet med at «alle relevante virkninger» skal inngå i beregningsperioden er godt, men det er svært vanskelig å tallfeste perioden nøyaktig. Fastsettelsen av beregningsperioden må vektles på bakgrunn av tiltakets levetid og usikkerheten rundt fremtidig utvikling. Det har vært jernbane i Norge i drøyt 150 år, hvor sannsynlig er det at den forblir like viktig de neste 75 årene? Beregningsperioden er imidlertid ikke like viktig hvis man sammenligner ulike tiltak med samme metodikk (altså sammenligner to norske prosjekter med vanlig beregningsmetode). Da vil man kun justere ned nytten av alle prosjektene med samme faktor og sammenlignet med hverandre fremstår

de omtrent like lønnsomme som tidligere.

Både skattefinanseringskostnaden og kalkulasjonsrenten ser ut til å være svært viktige deler av nyttekostnadsanalysen. Dette kommer spesielt godt til syne ved at prosjektet ble over 1,5 milliarder kroner mer lønnsomt ved å benytte tysk kalkulasjonsrente og ingen skattefaktor. Kalkulasjonsrentene er satt av myndighetene på bakgrunn av deres avkastningskrav og ev. risikopåslag så det finnes heller ikke her noe absolutt svar på hva som er riktig tallverdi for renten. Landene i oppgaven benytter dessuten renter i samme størrelsesorden. Skattefinansieringskostnaden gir også et betydelig utslag i lønnsomheten til prosjektet, og den er også mer uvanlig å inkludere i analysene i forhold til de andre elementene (Odgaard, Kelly og Laird, 2005, s. 21). Dette gjør skattefaktoren svært interessant. Størrelsen på faktoren i Sverige fastsatt etter beregninger av dødvektstapet til 30 % (Trafikverket, 2012, kap. 5 s. 7), i Norge er faktoren satt av Finansdepartementet (2005a) uten noen eksplisitt begrunnelse. Det ser ut til at den siste vurderingen av skattefaktoren i forbindelse med utarbeidelsen av forrige veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Finans- og tolldepartementet, 1997, s. 15). Her blir skattefaktoren «inntil videre» satt til 20 % ved et «forsiktig anslag» på «usikkert grunnlag». Skattefaktorens viktighet for lønnsomheten gjør at man må sette spørsmålsteget ved hvorfor Finansdepartementet (2012) ikke behandler den.

Trafikantnyttens er den absolutt største nytteposten i analysene, i 0-scenariet står den for 65 % av brutto nåverdi (sett bort fra restverdien fra år 40 som inkluderer fremtidig trafikantnytte). Størrelsen på VTTS har derfor fått mye oppmerksomhet i litteraturen om sammenligninger av forskjellige lands samfunnsøkonomiske analyser. Beregningen av scenario C viser at VTTS ikke nødvendigvis har så stor påvirkning på resultatet av nyttekostnadsanalysen. Transportmodellen for Nykirke–Barkåker viser ingen endring i reiser under 50 km, det er altså kun verdiene for lange reiser som har innvirkning på resultatet. Her viser tabell 8.5 at Norge benytter markant høyere priser enn de andre landene. Dette burde tilsi at de andre landene taper får lavere *NNV* ved å bruke egne verdier. Likevel ser man at Tyskland faktisk øker *NNV* med 92 mill. kr til tross for at de heller ikke benytter vektforer for gang-, vente og forsinkelsestid. Økningen i *NNV* kan først og fremst tilskrives det lavere bilbelegget. For Tysklands del er kildene for bilbelegget usikre, men det viser at denne faktoren kan gi store utslag og at den kanskje ikke tillegges nok oppmerksomhet. Sverige og Storbritannia opplever en svak reduksjon i *NNV* i scenario C. Dette skyldes delvis lavere VTTS og delvis høyere belegningsgrad.

Norge og Sverige benyttet ikke realprisjustering da Follobanen ble beregnet i Økland (2009). Dette gjorde at britisk beregning ga mye mer lønnsomme prosjekter. Nå er realprisjustering implementert i alle landene bortsett fra Tyskland. Den høyere forventede utviklingen i BNP/innbygger gjør at Norge viser dårligere lønnsomhet i forhold til Storbritannia i scenario D, samtidig opplever Tyskland og Sverige signifikante reduksjoner i *NVV*. Dette kan forklares med at landene benytter hhv. ingen realprisjustering og realprisjustering vha. faktoroppregning.

Scenario E inkluderer mange av verdiene som er vanskeligst å beregne. Flere land benytter kompliserte metoder for å beregne ulykkes-, støy- og forurensningskostnader, likevel viser det seg at dette har relativt liten innvirkning på *NVV*. Disse kostnadene er så små at virkningen av dem overskygges fullstendig av beregningsforutsetningene. Norge verdsetter elementene i scenario E høyere enn Storbritannia og Tyskland. Spesielt opererer man med store helsegevinster i Norge, 19,20 kr pr. overført togreise med gange/sykling til stasjon. De tre andre landene viser samtidig mye større nytte ved reduksjon av klimagassutslipp pga. den lavere verdsettingen av CO₂e i Norge. Dette er et tankekors siden klimagassutslipp er et globalt problem, og dersom klimavotesystemet hadde fungert optimalt burde verdsettingen av utslipp vært lik i alle landene. Det må imidlertid bemerkes at dette prosjektet kanskje ikke er det best egnede dersom man ønsker å sammenligne tredjepartsnytte. Prosjektet medfører en relativt beskjeden overføring av trafikk fra veg til bane, andre prosjekter kunne gitt andre resultater, men dette er et reellt prosjekt og det gir således en indikasjon på hvilke verdivurderinger som legges til grunn for prosjektvalg.

Kapittel 11

Konklusjon og anbefalinger

For å illustrere konsekvensene av bruk av ulike lands beregningsmetodikk for samfunnsøkonomiske analyser er det i denne oppgaven foretatt en casesammenligning av beregninger med ulike verdier fra Norge, Sverige, Storbritannia og Tyskland.

11.1 Konklusjoner

Metodene for samfunnsøkonomiske analyser for jernbane er landsspesifikke. De er utviklet av myndighetene i hvert enkelt land i analysen med mål om å gi best mulige estimater for lønnsomheten til prosjekter. Det er flere svakheter ved den norske metoden, men denne bør likevel benyttes for prosjekter i Norge for å sikre at ulike prosjekter er sammenlignbare. En nyttekostnadsanalyse kan aldri gi et korrekt svar om den fremtidige lønnsomheten til et prosjekt, derfor er det viktigere at den relative lønnsomheten av et prosjekt i forhold til andre blir riktig.

Ingen av scenariene som ble utviklet for å nyttekostnadsberegne prosjektet utpeker seg som riktig alternativ. En bedre tilnærming til hvordan man bør benytte utenlandsk metodikk på norske prosjekter vil kanskje være å følge den utenlandske veilederen fullstendig. Da vil i det minste resultatene være sammenlignbare med andre prosjekter som er beregnet med det landets metoder.

Resultatene viser at ulike lands metoder for nyttekostnadsanalyser gir ulike resultater for lønnsomheten til et jernbaneprosjekt. Det er bereg-

ningsperiode, kalkulasjonsrente, skattefaktor og realprisjustering er de parameterne som påvirker nettonåverdien til prosjektet Nykirke–Barkåker i størst grad. Disse faktorene gir samlet så store utslag at man ikke kan gjøre en rettferdig sammenligning av et prosjekt beregnet med norsk metode mot et annet prosjekt beregnet med utenlandsk metode.

Storbritannia utmerker seg ved å vise i særklasse størst *NNV* og *NNB* = 0,88. Dette er i tråd med Økland (2009), men denne oppgaven viser at trafikantnyttens spiller en mindre rolle for total *NNV* enn tidligere antatt. Det er først og fremst ingen skattefaktor, lavere kalkulasjonsrente og høyere forventet utvikling i BNP pr. innbygger som gjør at prosjektet fremstår som gunstig med britisk metodikk.

Det ser ut til at helsegevinster ved gange og sykling samt reduksjon av ulykker og klimagassutslipp er de parameterne som gir størst utslag i *NNV* utenfor kategorien beregningsforutsetninger. Nyttens ved reduksjon av klimagasser er kanskje den eneste verdien som burde vært lik i alle landene, da alle land bør føle likt ansvar for å redusere klimagassutslipp. Helsegevinstene ved gange og sykling er kun ansett som ekstern effekt i Norge og Storbritannia. Til tross for at den britiske verdsettingen er 1/3 av den norske er den totale helsegevinsten i Storbritannia 102 mill. kr. Til sammenligning utgjør reduksjon av støy og lokale utslipp i Sverige kun 30 mill. kr.

11.2 Anbefalinger

Videre sammenligninger av ulike lands samfunnsøkonomiske metoder bør ikke ta utgangspunkt i den norske beregningsmodellen. En slik blanding av verdier og metode vil ikke kunne gi fullgode resultater. Dersom man ønsker å sammenligne land bør man altså gjøre fullstendige beregninger med det respektive lands verdier, metoder og beregningsverktøy. Av landene i denne analysen er Storbritannia den beste kandidaten for en slik sammenligning da resultatene skiller seg vesentlig fra den norske beregningen. Storbritanniass veiledere, WebTAG, er dessuten svært godt dokumentert.

Videre forskning på verdier som benyttes i nyttekostnadsanalyser bør fokusere på beregningsforutsetningene. Det er disse som gir størst utslag i analyseresultatene, og det er betydelige sprik mellom verdsettingene i de ulike landene. Skattefaktoren ble i 1997 satt til 20 % på usikkert grunnlag og er ikke blitt ordentlig vurdert etter dette. Det anbefales derfor at spesielt

denne verdien blir utredet på nytt i Norge.

Det blir i denne oppgaven hevdet at relativ lønnsomhet mellom flere norske prosjekter er viktigere enn den absolutte lønnsomheten. En hypotese i denne sammenheng er at den relative prosjektlønnsomheten er uavhengig av hvilket lands metode man benytter. Dersom man sammenligner en hel prosjektportefølje med ulike lands metoder vil man kunne gi svar på dette spørsmålet.

Landene benytter ulike verdier for klimagassutslipp. På grunn av de globale konsekvensene av klimagasser anbefales det at man innfører en global verdi for klimagassutslipp som implementeres hos alle land.

Referanseliste

- Andersen, L., Schnohr, P., Schroll, M. og Hein, H. (2000). All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Archives of Internal Medicine* 160.11, s. 1621–1628.
- Arbeidstilsynet (2012). Støy og helse. URL: <http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78245>.
- Banverket (2009). Handbok BVH 706. Beräkningshandledning. Hjälpmiddel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägssektorn.
- Barengo, N., Hu, G., Lakka, T., Pekkarinen, H., Nissinen, A. og Tuomilehto, J. (2004). Low physical activity as a predictor for total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men and women in Finland. *European Heart Journal* 25.24, s. 2204–2211.
- Bickel, P., Rainer, F. mfl. (2006). HEATCO Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines. Tekn. rapp.
- Bickel, P. og Schäfer, J. (2004). HEATCO WP3: Analyse existing practice. Germany. URL: <http://heatco.iier.uni-stuttgart.de/hd1cr.zip>.
- Bogman, P., Cornelis, W., Rollé, H. og Gabriels, D. (2005). Prediction of TSP and PM10 emissions from agricultural operations in Flanders, Belgium. I: 14th International Conference on Transport and Air Pollution. Graz, Austria.
- Bristow, A. L. og Nellthorp, J. (2000). Transport project appraisal in the European Union. *Transport Policy* 7.1, s. 51–60.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005). Bundesverkehrswegeplan 2003.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013). Grundkonzeption für den Bundesverkehrswegeplan 2015.

- Department for Transport (2013). WebTAG: Environmental impacts worksheets. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/webtag-environmental-impacts-worksheets>.
- Department for Transport (2014a). Transport Analysis Guidance unit A1.1. Cost-Benefit Analysis.
- Department for Transport (2014b). Transport Analysis Guidance unit A1.3. User and Provider Impacts.
- Department for Transport (2014c). Transport Analysis Guidance unit A3. Environmental Impact Appraisal.
- Department for Transport (2014d). Transport Analysis Guidance Unit A4.1. Social Impact Appraisal.
- Department for Transport (2014e). Transport Analysis Guidance unit A5.1. Active Mode Appraisal.
- Department for Transport (2014f). Transport analysis guidance: WebTAG. URL: <https://www.gov.uk/transport-analysis-guidance-webtag>.
- Department for Transport (2014g). WebTAG: TAG data book. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-data-book>.
- Dickens, R., Gill, J., Rubin, A. og Butterick, M. (2013). Valuing impacts on air quality: s. 1–34.
- ECON (2003). Eksterne marginale kostnader ved transport. Rapport 2003-054. Tekn. rapp. Oslo.
- Econ Pöyry (2008). Nytte-kostnadsanalyse av høyhastighetstog i Norge. Tekn. rapp. 2008-154.
- Erdmenger, C. mfl. (2007). Climate protection in Germany: 40 percent reduction of CO₂ emissions by 2020 compared to 1990. Tekn. rapp. Dessaus-Roßlau: Umweltbundesamt.
- European Environment Agency, (2010). Occupancy rates of passenger vehicles (TERM 029). URL: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/occupancy-rates-of-passenger-vehicles/occupancy-rates-of-passenger-vehicles-1>.
- Finans- og tolldepartementet (1997). Nytte-kostnadsanalyser. NOU 1997: 27, s. 1–182.

-
- Finansdepartementet (2005a). Behandling av kalkulasjonsrente, risiko, kalkulasjonspriser og skattekostnad i samfunnsøkonomiske analyser. R-109/2005, s. 1–3.
- Finansdepartementet (2005b). Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.
- Finansdepartementet (2006). Statsbudsjettet 2007. St.prp. nr. 1 (2006-2007).
- Finansdepartementet (2008). Perspektivmeldingen 2009. St.meld. nr. 9 (2008-2009), s. 1–204.
- Finansdepartementet (2012). Samfunnsøkonomiske analyser. NOU 2012: 16.
- Finansdepartementet (2013). Statsbudsjettet 2014. St.prp. nr. 1. Tillegg 1 (2013-2014), s. 1–218.
- Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet (2000). Instruks om utredning av konsekvenser, foreleggelse og høring ved arbeidet med offentlige utredninger, forskrifter, proposisjoner og meldinger til Stortinget. Utredningsinstruksen.
- Grant-Muller, S. M., Mackie, P., Nellthorp, J. og Pearman, A. (2001). Economic appraisal of European transport projects: The state-of-the-art revisited. *Transport Reviews* 21.2, s. 237–261.
- Great Britain (2008). Climate Change Act 2008: Elizabeth II. Chapter 27. legislation.gov.uk.
- Halvorsen, S. B. (2011). Samfunnsøkonomisk analyse av jernbaneprojekt. Masteroppg. Trondheim: NTNU.
- HM Treasury (2003). The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government.
- Homleid, T. og Heldal, N. (2012). Trafikk og samfunnsøkonomi ved full utbygging av InterCityområdet. Supplerende beregninger. Tekn. rapp.
- Homleid, T., Wahlquist, H. og Heldal, N. (2013). Trafikk og samfunnsøkonomi, InterCityområde, Trinn 1 og 2 i NTP. Oppdatering og kvalitetssikring. Tekn. rapp. 20. Vista Analyse.
- Jernbaneverket (2011). Metodehåndbok JD 205. Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen.
- Jernbaneverket (2013). InterCity. URL: <http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Inter-City-/>.

- Jernbaneverket (2014). Nykirke – Barkåker: Forslag til planprogram oversendt kommunene for fastsetting. URL: <http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Inter-City-/Prosjektartikler1/Nykirke--Barkaker-Forslag-til-planprogram-oversendt-kommunene-for-fastsetting/>.
- Jonkhoff, W. og Rustenburg, M. (2011). Indirect Effects in European Transport Project Appraisal. I: Infrastructure Productivity Evaluation. New York, NY: Springer New York, s. 79–94.
- Lyk-Jensen, S. V. (2007). Appraisal methods in the Nordic Countries. Tekn. rapp.
- Mackie, P. og Worsley, T. (2013). International Comparisons of Transport Appraisal Practice Overview Report. Tekn. rapp. University of Leeds.
- Miljødirektoratet (2013). Miljøstatus i Norge : Støyplageindeks. URL: <http://www.miljostatus.no/Tema/Stoy/Lyd-og-stoy/Stoyplageindeks/>.
- Miljøverndepartementet (2012). T-1442. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.
- Minken, H., Eriksen, K. S., Samstad, H. og Jansson, K. (2000). Nyttetekstnadsanalyse av kollektivtiltak. Tekn. rapp. 474/2000. Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Nellthorp, J., Mackie, P. og Bristow, A. L. (1998). EUNET Deliverable D9. Measurement and Valuation of the Impacts of Transport Initiatives. Tekn. rapp.
- Nellthorp, J., Sansom, T., Bickel, P., Doll, C. og Lindberg, G. (2001). Valuation Conventions for UNITE, UNITE (UNIFICATION of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Working Funded by 5th Framework RTD Programme. Leeds: ITS.
- Nerhagen, L., Forsberg, B., Johansson, C. og Lövenheim, B. (2005). Luftföroreningarnas externa kostnader. Förslag på beräkningsmetod för trafiken utifrån granskning av ExternE-beräkningar för Stockholm och Sverige. VT rapport 517.
- Nijland, H. og Wee, B. van (2008). Noise valuation in ex-ante evaluations of major road and railroad projects. EJTIR 8.3.
- Norges Bank (2014a). Valutakurs for britiske pund (GBP). URL: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/valutakurser/gbp/aar/>.

-
- Norges Bank (2014b). Valutakurser. URL: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/valutakurser/>.
- Odgaard, T., Kelly, C. og Laird, J. (2005). HEATCO Deliverable 1. Current practice in project appraisal in Europe. Tekn. rapp.
- Økland, A. (2009). Samfunnsøkonomi i jernbane. En teoretisk og praktisk sammenligning mellom flere land. Masteroppg. Trondheim: NTNU.
- Olsson, N. O. E., Økland, A. og Halvorsen, S. B. (2012). Consequences of differences in cost-benefit methodology in railway infrastructure appraisal—A comparison between selected countries. *Transport Policy*, s. 29–35.
- Plathe, E. (2013). Lite nyttige lønnsomhetsanalyser. *Jernbanemagasinet* 3, s. 50.
- Samferdselsdepartementet (2013). Nasjonal transportplan 2014-2023. Meld. St. 26 (2012-2013).
- Samset, K. F. og Volden, G. H. (2013). Statens prosjektmodell. Tekn. rapp. 35. Trondheim: NTNU.
- Shindell, D. T., Faluvegi, G., Koch, D. M., Schmidt, G. A., Unger, N. og Bauer, S. E. (2009). Improved attribution of climate forcing to emissions. *Science* 326.5953, s. 716–718.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z. og Marquis, M. (2007). IPCC, 2007: Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Tekn. rapp.
- Statens Forurensningstilsyn (2005). Marginale miljøkostnader ved luftforurensning. Tekn. rapp. TA-2100/2005.
- Statens Forurensningstilsyn (2009). Vurdering av fremtidige kvotepriser. TA-2545. En rapport fra etatsgruppen Klimakur 2020. Tekn. rapp.
- Statens vegvesen (2006). Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Nr.1arktrykk AS.
- Sweco (2010). Den norske verdsettingsstudien – Luftforurensning. Rapport 1053d/2010. Tekn. rapp. Oslo.
- Tavasszy, L. A., Burgess, A. og Renes, G. (2004). Final publishable report: conclusions and recommendations for the assessment of economic impacts of transport projects and policies, IASON Deliverable D10. Tekn. rapp. Delft: TNO.

- Trading Economics (2014). Germany Consumer Price Index (CPI). URL: <http://www.tradingeconomics.com/germany/consumer-price-index-cpi>.
- Trafikministeriet (2002). Brug af samfundsøkonomiske metoder i udvalgte lande. Tekn. rapp.
- Trafikverket (2012). Samhällsekonomska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.
- Transportøkonomisk Institutt (2010a). Den norske verdsettingsstudien – Tid.Rapport 1053b/2010. Tekn. rapp. Oslo.
- Transportøkonomisk Institutt (2010b). Den norske verdsettingsstudien – Ulykker.Rapport 1053c/2010. Tekn. rapp. Oslo.
- Vista Analyse (2013). Veileder, regnearkmodell for nytte / kostnadsanalyser. Jernbaneverket.
- VWI-gruppen (2006). Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Linesin Norway, Report Phase 1. Tekn. rapp. Jernbaneverket.
- VWI-gruppen (2007a). Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Linesin Norway, Report Phase 2. Tekn. rapp. Jernbaneverket.
- VWI-gruppen (2007b). Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Linesin Norway, Report Phase 3. Tekn. rapp. Jernbaneverket.
- Welde, M., Eliasson, J., Odeck, J. og Börjesson, M. (2013). Planprosesser, beregningsverktøy og bruk av nytte-kostnadsanalyser i vegsektor. En sammenligning av praksis i Norge og Sverige. Tekn. rapp. 33. Trondheim: NTNU.
- WSP Analys & Strategi (2010). Trafikanterers værdering av tid – Den nationella tidsvärdesstudien 2007/08. Tekn. rapp. 2010:11. VINNOVA, Vägverket, Banverket.
- WSP Analys & Strategi (2012). Kalkylperioder och restvärdesberäkningar vid långsiktiga infrastrukturinvesteringar. Tekn. rapp.

Vedlegg A

Oppgavetekst

MASTEROPPGAVE

(TBA4910 Prosjektledelse, masteroppgave)

VÅREN 2014
for
Ståle Gjelsten

Samfunnsøkonomiske analyser av jernbane med ulike lands metodikk

BAKGRUNN

Før man setter i gang større utbygninger er det vanlig å foreta samfunnsøkonomiske analyser for å avdekke hvorvidt samfunnet som helhet vil oppleve en gevinst som følge av prosjektet. I Norge er det påkrevd å foreta slike analyser ved alle prosjekter med kostnadsestimater over 750 mill. kr (se bl.a. Finansdepartementet, 2006, 2012). Analysene resulterer i et tallsvare som kan brukes av politikere til å argumentere for eller mot et prosjekt. Dette tallsvaret bygger imidlertid bl.a. på prissetting av ikke-omsettbare goder

I 2006 kontraherte Jernbaneverket den tyske forskningsgruppen VWI til å foreta nyttekostnadsanalyser for lyntog i Norge. Dette resulterte i tre rapporter (VWI-gruppen, 2006, 2007a,b) hvor lyntog på strekningene Trondheim–Oslo og Oslo–Göteborg ble ansett som lønnsomme. Dette utløste en samfunnsdebatt om gyldigheten av beregninger foretatt av utenlandske selskaper og Econ fant, med samme datagrunnlag som VWI, at lyntogutbygging ikke ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt for strekningene (Econ Pöyry, 2008).

I dette tilfellet ga like inngangsverdier to vidt forskjellige resultater og anbefalinger. På grunn av den høye usikkerheten i nyttekostnadsanalyser som foretas på et tidlig stadium er det likevel ikke alltid beslutningstakere er interessert i hvor stor nytten av et enkeltprosjekt er. Det er vel så viktig at den relative lønnsomheten av prosjektet er sammenlignbar med andre prosjekter. På den måten kan politikere prioritere hvilke prosjekter som bør realiseres først. For at beregningene skal være sammenlignbare bør de foretas etter samme retningslinjer, med like metoder og beregningsforutsetninger.

Ved NTNU er det tidligere gjort flere beregninger av norske prosjekter med andre lands nyttekostnadsmetodikk (Økland, 2009; Halvorsen, 2011; Olsson, Økland og Halvorsen, 2012). En fellesnevner for alle disse beregningene er vanskeligheten av å tilpasse metodene til norske forhold. For hver enkelt sammenligning må man ta stilling til i hvilken grad man skal legge seg på samme linje som norske beregningsveiledere eller benytte utenlandsk metodikk.

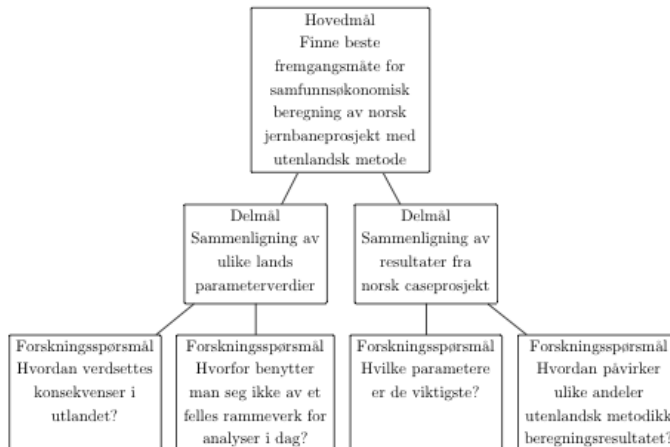
OPPGAVE

Diskutere forutsetninger for å foreta samfunnsøkonomiske analyser med ulike lands metodikk, samt illustrere konsekvensene av bruk av ulike lands beregningsmetodikk på et norsk jernbane-

prosjekt. Oppgaven skal diskutere ulike tilnæringer til bruk av andre lands beregningsmetodikk på et norsk prosjekt. Oppgaven skal også inkludere en oversikt over teoretisk rammeverk for samfunnsøkonomiske analyser.

Beskrivelse av oppgaven

Målsetting og hensikt



Deloppgaver og forsknings spørsmål

GENERELT

Opgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidingen og selvstendigheten i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- hovedteksten
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel for internasjonal publisering. Besvarelsen inneholder da de samme punktene som beskrevet over, men der hovedteksten omfatter en vitenskapelig artikkel og en prosessrapport.

Instituttets råd og retningslinjer for rapportskriving ved prosjektarbeid og masteroppgave befinner seg på <http://www.ntnu.no/bat/studier/oppgaver>.

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>. Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ eksternt samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og eksternt samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om eksternt veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v.

Beskrives her når dette er aktuelt. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ivt/adm/hms/>. Alle studenter som skal gjennomføre laboratoriearbeid i forbindelse med prosjekt- og masteroppgave skal gjennomføre et web-basert TRAINOR HMS-kurs. Påmelding på kurset skjer til sonja.hammer@ntnu.no

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

Oppstart og innleveringsfrist:

Oppstart og innleveringsfrist er i henhold til informasjon i DAIM.

Faglærer ved instituttet: Ola Lædre

Veileder(eller kontaktperson) hos eksternt samarbeidspartner: Nils Olsson

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

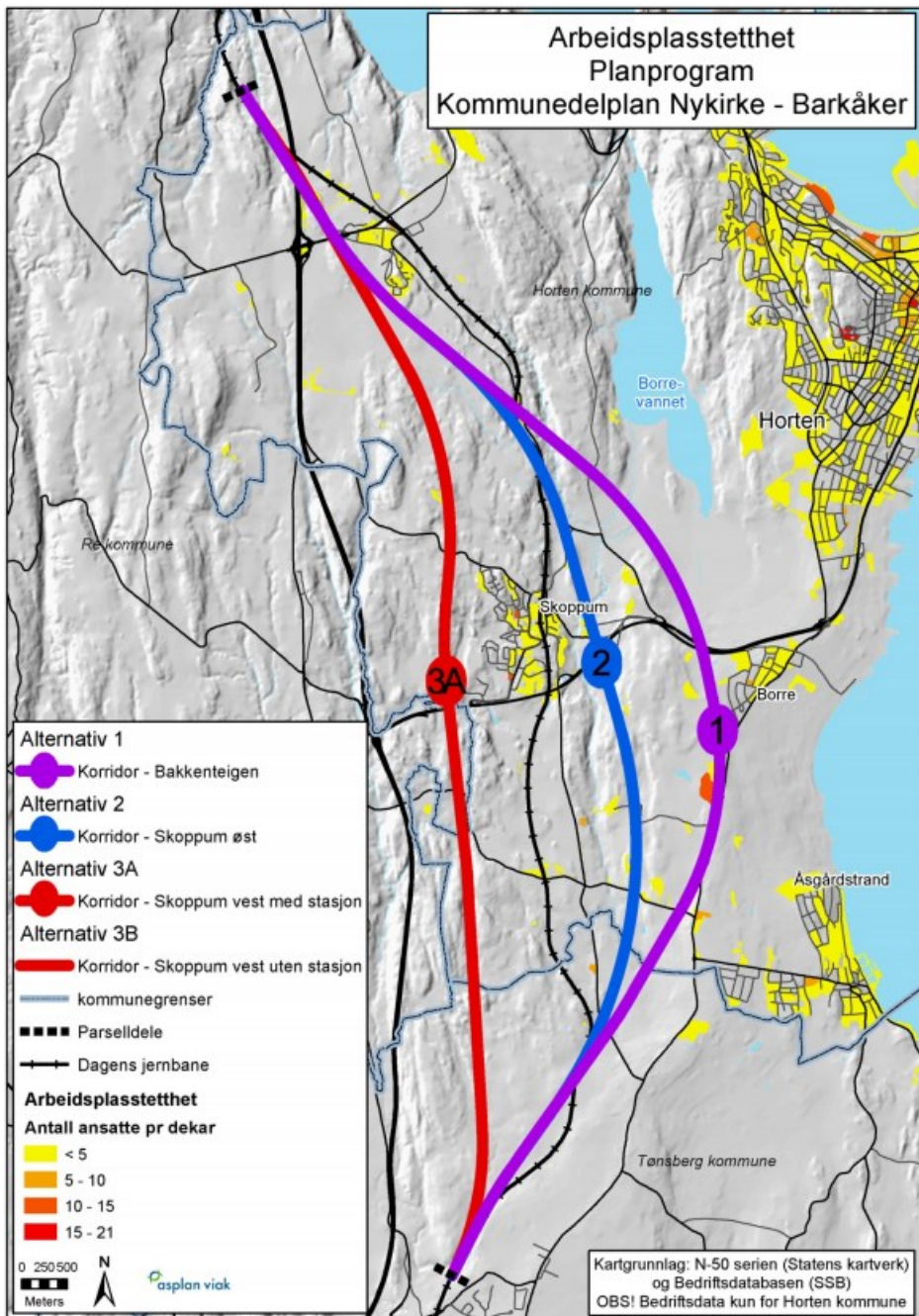
Dato: 10.06.2014,

Underskrift

Faglærer

Vedlegg B

Traséalternativer for Nykirke–Barkåker



Figur B.1: Mulige traséer for Nykirke–Barkåker (Jernbaneverket, 2014, s. 35)

Vedlegg C

Inngangsparametere til nyttekostnadsanalysene

I dette vedlegget følger alle verdiene som er lagt inn i arket «Felles forutsetninger» i regnearkmodellen Merklin for hvert land. Ved å legge disse verdiene inn i Merklin-modellen for Nykirke–Barkåker i NTP vil man produsere samme resultater som vist i denne oppgaven.

C.1 Norge

Tabell C.1: Felles forutsetninger Norge til bruk i Merklin

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
7	1						
8	2025						
9							
10							
11	2018						
12	1,00 %						
13	4 %	3 %	2 %				
14	20 %						

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
15	28 %						
16	25 %						
17	75						
18	40						
19	2013						
20	2009						
21	2013						
22	1,4 %						
23	Nei						
23	1						
24	1						
25	1						
26	75	40	60	40	30		
27	81 %	6 %	5 %	2 %	5 %		
28	56,00	44,00	380,00				
29	84,00	70,00	380,00				
30	56,00	44,00	380,00				
31	1380,00	138,00	138,00				
32	10,00	10,00	10,00				
33	1,00	1,00	1,00				
34	2,00	2,00	2,00				
35	1,00	1,00	1,00				
36	0,50	0,50	0,50				
37	2,80	2,80	2,80				
38	88,00	63,00	380,00				
39	151,00	130,00	380,00				
40	56,00	52,00	380,00				
41	288,00	180,00	445,00				
42	10,00	10,00	10,00				
43	1,36	1,36	1,36				

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
44	1,04	1,04	1,04				
45	0,54	0,54	0,54				
46	0,40	0,40	0,40				
47	2,05	2,05	2,05				
48	1,10	1,40	1,10				
49	1,20	1,60	1,40				
50	2,04	2,04	2,37				
51	14,10	19,13	24,17				
52	0,45	1,06	1,34				
53	150,00	150,00	150,00				
54	0,45	0,38	0,51				
55	14,10	19,13	24,17				
56	0,45	1,06	1,34				
57	150,00	150,00	150,00				
58	0,45	0,38	0,51				
59	840,53	630,39	945,59				
60	0,84	0,53	1,05				
61	100,00	100,00	100,00				
62	0,84	0,53	1,05				
63	0,11	0,08	12867896	1,38	0,98		
64	0,08	0,08	7783893	0,65	0,65		
65	0,05	0,05	3954384	0,18	0,18		
66	0,09	0,09	30852126	2,69	2,69		
67	0,03	0,03	57058403	1,85	1,83		
68	0,36	0,32		6,75	6,33		
69	0	0	0	1			
70	0	0	0	1			
71	0	0	0	1			
72	0	0	0	1			
73	0	0	0	1			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
74	0	0	0	1			
75	0	0	0	1			
76	0,59	0,59	0,59	0,59			
77	0,6	0,6	0,6	0,6			
78	1,77	1,77	1,77	1,77			
79	0	0	0	0			
80	0,31	0,31	0,31	0,31			
81	33 %	33 %	33 %				
82	33 %	33 %	33 %				
83	33 %	33 %	33 %				
84	33 %	33 %	33 %				
85	8 %	17 %	75 %				
86	7 %	13 %	80 %				
87	0 %	0 %	100 %				
88	33 %	33 %	33 %				
89	7 %	15 %	78 %				
90	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	
91	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	
92	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
93	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	
94	-1,2	-1,2	-1,2				
95	-1,5	-1,5	-1,5				
96	90 %	90 %					
97	0 %	0 %					
98	10 %	10 %					
99	9 %						
100	30220000	30220000	30220000				
101	1786381	11263480	20879778				
102	29 %	29 %	90 %				
103	20,78	115,43					

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
104	50 %	50 %					
105	50 %	50 %					
106	0,00	0,00	0,00	0,00			
107	0,60	0,21	0,10	0,31			
108	0,00	0,00	0,00	0,00			
109	2,08	0,74	0,36	1,06			
110	0,06	0,02	0,01	0,01			
111	0,82	0,38	0,18	0,25			
112	1,38	1,38	1,38	1,38			
113	0,00	0,00	0,00	0,00			
114	0,35	0,19	0,09	0,12			
115	2,06	2,06	0,00	1,37			
116	2,06	2,06	0,00	1,37			
117	8,05	8,05	0,00	5,37			
118	8,05	8,05	0,00	5,37			
119	0,38	0,38	0,00	0,10			
120	3,57	3,57	0,00	0,71			
121	0,00	0,00	0,00	0,00			
122	0,00	0,00	0,00	0,00			
123	3,91	3,91	0,00	0,86			
124	21775,00						
125	0,00	0,00	0,00	0,00			
126	1,97	1,97	1,97	1,97			
127	0,00	0,00	0,00	0,00			
128	4,01	4,01	4,01	4,01			
129	0,06	0,06	0,06	0,06			
130	0,23	0,23	0,23	0,23			
131	5,00	5,00	5,00	5,00			
132	0,00	0,00	0,00	0,00			
133	0,24	0,24	0,24	0,24			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
134	10,94	10,94	10,94	10,94			
135	10,94	10,94	10,94	10,94			
136	22,14	22,14	22,14	22,14			
137	22,14	22,14	22,14	22,14			
138	0,01	0,01	0,01	0,01			
139	0,34	0,34	0,34	0,34			
140	3,98	3,98	3,98	3,98			
141	0,00	0,00	0,00	0,00			
142	1,21	1,21	1,21	1,21			
143	0,00	0,00	0,00	0,00			
144	0,00	0,00	0,00	0,00			
145	0,00	0,00	0,00	0,00			
146	0,00	0,00	0,00	0,00			
147	1,20	0,00	0,00	1,50			
148	2,41	0,00	0,00	0,16			
149	0,00	0,00	0,00	0,00			
150	0,00	0,00	0,00	0,00			
151	3,61	0,00	0,00	0,26			
152	0,00	0,00	0,00	0,00			
153	1,45	1,45	1,45	1,45			
154	0,00	0,00	0,00	0,00			
155	19,41	19,41	19,41	19,41			
156	0,32	0,32	0,32	0,32			
157	0,00	0,00	0,00	0,00			
158	30,91	30,91	30,91	30,91			
159	0,00	0,00	0,00	0,00			
160	1,01	1,01	1,01	1,01			
161	20						
162	50						
163	10						

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
164	75						
165	30 %						
166	2 %						
167	800						
168	761,90						
169	761,90						
170	10 %						
171	10 %						
172	10 %						
173	-1,5						
174	14,15						
175	11						
176	0,26						
177	0						
178	2,25						
179							
180	300	300	260	230	150	200	230
181	13,182	15,21	15,21	20,28	13,182	15,21	23,32
182	162240	202800	253500	304200	162240	202800	349830
183	61,854	76,05	81,12	90,246	37,518	55,77	103,78
184	25	25	25	25	25	25	25
185	4,563	4,563	4,563	4,563	4,563	6,6924	4,56
186	15,21	15,21	14,196	14,196	15,21	20,28	16,33
187	1419,6	1419,6	2028	2028	1216,8	1825,2	2332
188	1	1	1	1	2	2	1
189							
190	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	
191	20	20	20	20	20	20	
192	920	920	920	920	920	920	
193	21,68	21,68	21,68	37,94	37,94	37,94	

Tabellen fortsetter på neste side. . .

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
194	15,97	15,97	15,97	27,95	27,95	27,95	
195	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
196	10	10	10	10	10	10	
197	250	250	250	250	250	250	
198	0	0	0	0	0	0	
199	0	0	0	0	0	0	
200	1	1	1	2	2	2	
201	360	480	480	360	480	480	
202	861	861	861	655	655	655	
203	30	12	12	30	12	12	
204	12	40	40	12	40	40	
205	72	72	72	72	72	72	
206	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
207	63	28	11	63	28	11	
208	1	1					
209	19,2	19,2					
210	320	800	2,5				
211	0,18						

C.2 Sverige

Tabell C.2: Felles forutsetninger Sverige til bruk i Merklin

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
7	1						
8	2025						
9							
10							
11	2018						

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
12	1,00 %						
13	3,5 %	3,5 %	3,5 %				
14	30 %						
15	28 %						
16	25 %						
17	60						
18	40						
19	2013						
20	2009						
21	2013						
22	0,0 %						
23	Nei						
23	1						
24	1						
25	1						
26	75	40	60	40	30		
27	81 %	6 %	5 %	2 %	5 %		
28	70,56	54,46	253,88				
29	89,42	60,64	299,09				
30	54,47	33,92	299,09				
31	154,17	154,17	154,17				
32	10,00	10,00	10,00				
33	2,50	2,50	1,18				
34	2,50	2,50	1,18				
35	2,50	2,50	1,18				
36	2,50	2,50	1,18				
37	3,50	3,50	3,50				
38	75,16	75,16	253,88				
39	111,01	111,01	299,09				
40	40,08	40,08	299,09				

Tabellen fortsetter på neste side. . .

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
41	154,17	154,17	154,17				
42	10,00	10,00	10,00				
43	1,37	1,37	1,18				
44	2,50	2,50	1,18				
45	2,50	2,50	1,18				
46	2,50	2,50	1,18				
47	3,50	3,50	3,50				
48	1,28	1,57	1,28				
49	1,27	2,06	1,27				
50	2,04	2,04	2,37				
51	14,10	19,13	24,17				
52	0,45	1,06	1,34				
53	150,00	150,00	150,00				
54	0,45	0,38	0,51				
55	14,10	19,13	24,17				
56	0,45	1,06	1,34				
57	150,00	150,00	150,00				
58	0,45	0,38	0,51				
59	840,53	630,39	945,59				
60	0,84	0,53	1,05				
61	100,00	100,00	100,00				
62	0,84	0,53	1,05				
63	0,11	0,08	10389020	0,13	0,09		
64	0,08	0,08	7783893	0,13	0,13		
65	0,05	0,05	3954384	0,13	0,13		
66	0,09	0,09	30852126	0,13	0,13		
67	0,03	0,03	46066520	0,62	0,61		
68	0,36	0,32		0,85	0,78		
69	0	0	0	1			
70	0	0	0	1			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
71	0	0	0	1			
72	0	0	0	1			
73	0	0	0	1			
74	0	0	0	1			
75	0	0	0	1			
76	0	0	0	0,4824			
77	0	0	0	0,4824			
78	0	0	0	1,4338			
79	0	0	0	0			
80	0	0	0	0			
81	33 %	33 %	33 %				
82	33 %	33 %	33 %				
83	33 %	33 %	33 %				
84	33 %	33 %	33 %				
85	8 %	17 %	75 %				
86	7 %	13 %	80 %				
87	0 %	0 %	100 %				
88	33 %	33 %	33 %				
89	7 %	15 %	78 %				
90	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	
91	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	
92	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
93	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	
94	-1,2	-1,2	-1,2				
95	-1,5	-1,5	-1,5				
96	90 %	90 %					
97	0 %	0 %					
98	10 %	10 %					
99	9 %						
100	23875383	23875383	23875383				

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
101	1205233	7599228	14087139				
102	33 %	29 %	90 %				
103	20,78	115,43					
104	50 %	50 %					
105	50 %	50 %					
106	0,00	0,00	0,00	0,00			
107	0,46	0,16	0,08	0,23			
108	0,00	0,00	0,00	0,00			
109	1,59	0,56	0,27	0,81			
110	0,11	0,06	0,02	0,03			
111	1,16	0,67	0,31	0,41			
112	1,05	1,05	1,05	1,05			
113	0,00	0,00	0,00	0,00			
114	0,27	0,14	0,07	0,09			
115	1,71	1,71	1,71	1,71			
116	4,87	4,87	4,87	4,87			
117	1,71	1,71	1,71	1,71			
118	4,87	4,87	4,87	4,87			
119	0,13	0,13	0,02	0,04			
120	0,65	0,65	0,09	0,20			
121				0,00			
122	0,00	0,00	0,00	0,00			
123	2,09	2,09	0,29	0,69			
124	21775,00						
125	0,00	0,00	0,00	0,00			
126	1,97	1,97	1,97	1,97			
127	0,00	0,00	0,00	0,00			
128	4,01	4,01	4,01	4,01			
129	0,20	0,20	0,20	0,20			
130	0,79	0,79	0,79	0,79			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
131	16,11	16,11	16,11	16,11			
132	0,00	0,00	0,00	0,00			
133	0,24	0,24	0,24	0,24			
134	10,94	10,94	10,94	10,94			
135	10,94	10,94	10,94	10,94			
136	22,14	22,14	22,14	22,14			
137	22,14	22,14	22,14	22,14			
138	0,01	0,01	0,01	0,01			
139	0,34	0,34	0,34	0,34			
140	3,98	3,98	3,98	3,98			
141	0,00	0,00	0,00	0,00			
142	1,21	1,21	1,21	1,21			
143	0,00	0,00	0,00	0,00			
144	0,00	0,00	0,00	0,00			
145	0,00	0,00	0,00	0,00			
146	0,00	0,00	0,00	0,00			
147	1,20	0,00	0,00	1,50			
148	2,41	0,00	0,00	0,16			
149	0,00	0,00	0,00	0,00			
150	0,00	0,00	0,00	0,00			
151	3,61	0,00	0,00	0,26			
152	0,00	0,00	0,00	0,00			
153	1,45	1,45	1,45	1,45			
154	0,00	0,00	0,00	0,00			
155	19,41	19,41	19,41	19,41			
156	0,32	0,32	0,32	0,32			
157	0,00	0,00	0,00	0,00			
158	30,91	30,91	30,91	30,91			
159	0,00	0,00	0,00	0,00			
160	1,01	1,01	1,01	1,01			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
161	20						
162	50						
163	10						
164	75						
165	30 %						
166	2 %						
167	800						
168	761,90						
169	761,90						
170	10 %						
171	10 %						
172	10 %						
173	-1,5						
174	14,15						
175	11						
176	0,26						
177	0						
178	2,25						
179							
180	300	300	260	230	150	200	230
181	13,182	15,21	15,21	20,28	13,182	15,21	23,32
182	162240	202800	253500	304200	162240	202800	349830
183	61,854	76,05	81,12	90,246	37,518	55,77	103,78
184	25	25	25	25	25	25	25
185	4,563	4,563	4,563	4,563	4,563	6,6924	4,56
186	15,21	15,21	14,196	14,196	15,21	20,28	16,33
187	1419,6	1419,6	2028	2028	1216,8	1825,2	2332
188	1	1	1	1	2	2	1
189							
190	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
191	20	20	20	20	20	20	
192	920	920	920	920	920	920	
193	21,68	21,68	21,68	37,94	37,94	37,94	
194	15,97	15,97	15,97	27,95	27,95	27,95	
195	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
196	10	10	10	10	10	10	
197	250	250	250	250	250	250	
198	0	0	0	0	0	0	
199	0	0	0	0	0	0	
200	1	1	1	2	2	2	
201	360	480	480	360	480	480	
202	861	861	861	655	655	655	
203	30	12	12	30	12	12	
204	12	40	40	12	40	40	
205	72	72	72	72	72	72	
206	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
207	63	28	11	63	28	11	
208	1	1					
209	0	0					
210	1192	1192	1				
211	0,18						

C.3 Storbritannia

Tabell C.3: Felles forutsetninger Storbritannia til bruk i Merklin

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
7	1						
8	2025						

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
9							
10							
11	2018						
12	1,00 %						
13	3,5 %	3,0 %	3,0 %				
14	0 %						
15	28 %						
16	25 %						
17	60						
18	40						
19	2013						
20	2009						
21	2013						
22	2,1 %						
23	Nei						
23	1						
24	1						
25	1						
26	75	40	60	40	30		
27	81 %	6 %	5 %	2 %	5 %		
28	64,76	57,44	303,94				
29	64,76	57,44	245,00				
30	64,76	57,44	158,15				
31	64,76	57,44	198,09				
32	10,00	10,00	10,00				
33	2,00	2,00	2,00				
34	2,50	2,50	2,50				
35	2,50	2,50	2,50				
36	2,50	2,50	2,50				
37	1,00	1,00	1,00				

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
38	64,76	57,44	303,94				
39	64,76	57,44	245,00				
40	64,76	57,44	158,15				
41	64,76	57,44	257,00				
42	10,00	10,00	10,00				
43	2,00	2,00	2,00				
44	2,50	2,50	2,50				
45	2,50	2,50	2,50				
46	2,50	2,50	2,50				
47	1,00	1,00	1,00				
48	1,44	1,85	1,20				
49	1,14	1,85	1,20				
50	2,04	2,04	2,37				
51	14,10	19,13	24,17				
52	0,45	1,06	1,34				
53	150,00	150,00	150,00				
54	0,45	0,38	0,51				
55	14,10	19,13	24,17				
56	0,45	1,06	1,34				
57	150,00	150,00	150,00				
58	0,45	0,38	0,51				
59	840,53	630,39	945,59				
60	0,84	0,53	1,05				
61	100,00	100,00	100,00				
62	0,84	0,53	1,05				
63	0,11	0,08	6665000	0,71	0,51		
64	0,08	0,08	7783893	0,65	0,65		
65	0,05	0,05	3954384	0,18	0,18		
66	0,09	0,09	30852126	2,69	2,69		
67	0,03	0,03	29552000	0,96	0,95		

Tabellen fortsetter på neste side. . .

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
68	0,36	0,32		5,20	4,98		
69	0	0	0	1			
70	0	0	0	1			
71	0	0	0	1			
72	0	0	0	1			
73	0	0	0	1			
74	0	0	0	1			
75	0	0	0	1			
76	0	0	0	0,31			
77	0	0	0	0,31			
78	0	0	0	0,92			
79	0	0	0	0			
80	0	0	0	0			
81	33 %	33 %	33 %				
82	33 %	33 %	33 %				
83	33 %	33 %	33 %				
84	33 %	33 %	33 %				
85	8 %	17 %	75 %				
86	7 %	13 %	80 %				
87	0 %	0 %	100 %				
88	33 %	33 %	33 %				
89	7 %	15 %	78 %				
90	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	
91	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	
92	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
93	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	
94	-1,2	-1,2	-1,2				
95	-1,5	-1,5	-1,5				
96	90 %	90 %					
97	0 %	0 %					

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
98	10 %	10 %					
99	9 %						
100	30220000	30220000	30220000				
101	1786381	11263480	20879778				
102	29 %	29 %	90 %				
103	20,78	115,43					
104	50 %	50 %					
105	50 %	50 %					
106	0,000	0,000	0,000	0,000			
107	0,000	0,000	0,000	0,000			
108	0,000	0,000	0,000	0,000			
109	0,000	0,000	0,000	0,000			
110	0,034	0,005	0,001	0,004			
111	0,123	0,044	0,003	0,016			
112	0,000	0,000	0,000	0,000			
113	0,000	0,000	0,000	0,000			
114	0,000	0,186	0,089	0,000			
115	2,060	2,060	0,000	1,373			
116	2,060	2,060	0,000	1,373			
117	8,050	8,050	0,000	5,367			
118	8,050	8,050	0,000	5,367			
119	0,380	0,380	0,000	0,180			
120	3,570	3,570	0,000	1,370			
121	0,000	0,000	0,000	0,000			
122	0,000	0,000	0,000	0,000			
123	3,910	3,910	0,000	0,860			
124	21775,000						
125	0,00	0,00	0,00	0,00			
126	0,00	0,00	0,00	0,00			
127	0,00	0,00	0,00	0,00			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
128	0,00	0,00	0,00	0,00			
129	0,09	0,09	0,09	0,09			
130	0,37	0,37	0,37	0,37			
131	7,55	7,55	7,55	7,55			
132	0,00	0,00	0,00	0,00			
133	0,00	0,00	0,00	0,00			
134	10,94	10,94	10,94	10,94			
135	10,94	10,94	10,94	10,94			
136	22,14	22,14	22,14	22,14			
137	22,14	22,14	22,14	22,14			
138	0,01	0,01	0,01	0,01			
139	0,34	0,34	0,34	0,34			
140	3,98	3,98	3,98	3,98			
141	0,00	0,00	0,00	0,00			
142	1,21	1,21	1,21	1,21			
143	0,00	0,00	0,00	0,00			
144	0,00	0,00	0,00	0,00			
145	0,00	0,00	0,00	0,00			
146	0,00	0,00	0,00	0,00			
147	1,20	0,00	0,00	1,50			
148	2,41	0,00	0,00	0,16			
149	0,00	0,00	0,00	0,00			
150	0,00	0,00	0,00	0,00			
151	3,61	0,00	0,00	0,26			
152	0,00	0,00	0,00	0,00			
153	1,45	1,45	1,45	1,45			
154	0,00	0,00	0,00	0,00			
155	19,41	19,41	19,41	19,41			
156	0,32	0,32	0,32	0,32			
157	0,00	0,00	0,00	0,00			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
158	30,91	30,91	30,91	30,91			
159	0,00	0,00	0,00	0,00			
160	1,01	1,01	1,01	1,01			
161	20						
162	50						
163	10						
164	75						
165	30 %						
166	2 %						
167	800						
168	761,90						
169	761,90						
170	10 %						
171	10 %						
172	10 %						
173	-1,5						
174	14,15						
175	11						
176	0,26						
177	0						
178	2,25						
179							
180	300	300	260	230	150	200	230
181	13,182	15,21	15,21	20,28	13,182	15,21	23,32
182	162240	202800	253500	304200	162240	202800	349830
183	61,854	76,05	81,12	90,246	37,518	55,77	103,78
184	25	25	25	25	25	25	25
185	4,563	4,563	4,563	4,563	4,563	6,6924	4,56
186	15,21	15,21	14,196	14,196	15,21	20,28	16,33
187	1419,6	1419,6	2028	2028	1216,8	1825,2	2332

Tabellen fortsetter på neste side. . .

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
188	1	1	1	1	2	2	1
189							
190	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	
191	20	20	20	20	20	20	
192	920	920	920	920	920	920	
193	21,68	21,68	21,68	37,94	37,94	37,94	
194	15,97	15,97	15,97	27,95	27,95	27,95	
195	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
196	10	10	10	10	10	10	
197	250	250	250	250	250	250	
198	0	0	0	0	0	0	
199	0	0	0	0	0	0	
200	1	1	1	2	2	2	
201	360	480	480	360	480	480	
202	861	861	861	655	655	655	
203	30	12	12	30	12	12	
204	12	40	40	12	40	40	
205	72	72	72	72	72	72	
206	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
207	63	28	11	63	28	11	
208	1	1					
209	6,36	6,36					
210	601	2235	3,718				
211	0,18						

C.4 Tyskland

Tabell C.4: Felles forutsetninger Tyskland til bruk i Merklin

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
7	1						
8	2025						
9							
10							
11	2018						
12	1,00 %						
13	3 %	3 %	3 %				
14	0 %						
15	28 %						
16	25 %						
17	36						
18	40						
19	2013						
20	2009						
21	2013						
22	0,0 %						
23	Nei						
23	1						
24	1						
25	1						
26	75	40	60	40	30		
27	81 %	6 %	5 %	2 %	5 %		
28	56,00	56,00	205,00				
29	56,00	56,00	205,00				
30	56,00	56,00	205,00				
31	56,00	56,00	205,00				
32	10,00	10,00	10,00				
33	1,00	1,00	1,00				
34	1,00	1,00	1,00				

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
35	1,00	1,00	1,00				
36	1,00	1,00	1,00				
37	1,00	1,00	1,00				
38	56,00	56,00	205,00				
39	56,00	56,00	205,00				
40	56,00	56,00	205,00				
41	56,00	56,00	205,00				
42	10,00	10,00	10,00				
43	1,00	1,00	1,00				
44	1,00	1,00	1,00				
45	1,00	1,00	1,00				
46	1,00	1,00	1,00				
47	1,00	1,00	1,00				
48	0,99	1,26	0,99				
49	1,08	1,44	1,26				
50	2,04	2,04	2,37				
51	14,10	19,13	24,17				
52	0,45	1,06	1,34				
53	150,00	150,00	150,00				
54	0,45	0,38	0,51				
55	14,10	19,13	24,17				
56	0,45	1,06	1,34				
57	150,00	150,00	150,00				
58	0,45	0,38	0,51				
59	840,53	630,39	945,59				
60	0,84	0,53	1,05				
61	100,00	100,00	100,00				
62	0,84	0,53	1,05				
63	0,11	0,08	5136000	0,55	0,39		
64	0,08	0,08	7783893	0,65	0,65		

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
65	0,05	0,05	3954384	0,18	0,18		
66	0,09	0,09	30852126	2,69	2,69		
67	0,03	0,03	22772000	0,74	0,73		
68	0,36	0,32		4,81	4,65		
69	0	0	0	1			
70	0	0	0	1			
71	0	0	0	1			
72	0	0	0	1			
73	0	0	0	1			
74	0	0	0	1			
75	0	0	0	1			
76	0,59	0,59	0,59	0,24			
77	0,6	0,6	0,6	0,24			
78	1,77	1,77	1,77	0,71			
79	0	0	0	0			
80	0,31	0,31	0,31				
81	33 %	33 %	33 %				
82	33 %	33 %	33 %				
83	33 %	33 %	33 %				
84	33 %	33 %	33 %				
85	8 %	17 %	75 %				
86	7 %	13 %	80 %				
87	0 %	0 %	100 %				
88	33 %	33 %	33 %				
89	7 %	15 %	78 %				
90	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	
91	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	
92	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
93	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	
94	-1,2	-1,2	-1,2				

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
95	-1,5	-1,5	-1,5				
96	90 %	90 %					
97	0 %	0 %					
98	10 %	10 %					
99	9 %						
100	30220000	30220000	30220000				
101	1786381	11263480	20879778				
102	29 %	29 %	90 %				
103	20,78	115,43					
104	50 %	50 %					
105	50 %	50 %					
106	0,00	0,00	0,00	0,00			
107	0,00	0,00	0,00	0,00			
108	0,00	0,00	0,00	0,00			
109	0,00	0,00	0,00	0,00			
110	0,03	0,00	0,00	0,00			
111	0,10	0,02	0,01	0,02			
112	0,00	0,00	0,00	0,00			
113	0,00	0,00	0,00	0,00			
114	0,00	0,00	0,00	0,00			
115	2,06	2,06	0,00	1,37			
116	2,06	2,06	0,00	1,37			
117	8,05	8,05	0,00	5,37			
118	8,05	8,05	0,00	5,37			
119	0,38	0,38	0,00	0,10			
120	3,57	3,57	0,00	0,71			
121	0,00	0,00	0,00	0,00			
122	0,00	0,00	0,00	0,00			
123	3,91	3,91	0,00	0,86			
124	21775,00						

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
125	0,00	0,00	0,00	0,00			
126	1,97	1,97	1,97	1,97			
127	0,00	0,00	0,00	0,00			
128	4,01	4,01	4,01	4,01			
129	0,06	0,06	0,06	0,38			
130	0,23	0,23	0,23	1,49			
131	5,00	5,00	5,00	30,84			
132	0,00	0,00	0,00	0,00			
133	0,24	0,24	0,24	0,24			
134	10,94	10,94	10,94	10,94			
135	10,94	10,94	10,94	10,94			
136	22,14	22,14	22,14	22,14			
137	22,14	22,14	22,14	22,14			
138	0,01	0,01	0,01	0,01			
139	0,34	0,34	0,34	0,34			
140	3,98	3,98	3,98	3,98			
141	0,00	0,00	0,00	0,00			
142	1,21	1,21	1,21	1,21			
143	0,00	0,00	0,00	0,00			
144	0,00	0,00	0,00	0,00			
145	0,00	0,00	0,00	0,00			
146	0,00	0,00	0,00	0,00			
147	1,20	0,00	0,00	1,50			
148	2,41	0,00	0,00	0,16			
149	0,00	0,00	0,00	0,00			
150	0,00	0,00	0,00	0,00			
151	3,61	0,00	0,00	0,26			
152	0,00	0,00	0,00	0,00			
153	1,45	1,45	1,45	1,45			
154	0,00	0,00	0,00	0,00			

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
155	19,41	19,41	19,41	19,41			
156	0,32	0,32	0,32	0,32			
157	0,00	0,00	0,00	0,00			
158	30,91	30,91	30,91	30,91			
159	0,00	0,00	0,00	0,00			
160	1,01	1,01	1,01	1,01			
161	20						
162	50						
163	10						
164	75						
165	30 %						
166	2 %						
167	800						
168	761,90						
169	761,90						
170	10 %						
171	10 %						
172	10 %						
173	-1,5						
174	14,15						
175	11						
176	0,26						
177	0						
178	2,25						
179							
180	300	300	260	230	150	200	230
181	13,182	15,21	15,21	20,28	13,182	15,21	23,32
182	162240	202800	253500	304200	162240	202800	349830
183	61,854	76,05	81,12	90,246	37,518	55,77	103,78
184	25	25	25	25	25	25	25

Tabellen fortsetter på neste side...

Nr.	1. kol	2. kol	3. kol	4. kol	5. kol	6. kol	7. kol
185	4,563	4,563	4,563	4,563	4,563	6,6924	4,56
186	15,21	15,21	14,196	14,196	15,21	20,28	16,33
187	1419,6	1419,6	2028	2028	1216,8	1825,2	2332
188	1	1	1	1	2	2	1
189							
190	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	
191	20	20	20	20	20	20	
192	920	920	920	920	920	920	
193	21,68	21,68	21,68	37,94	37,94	37,94	
194	15,97	15,97	15,97	27,95	27,95	27,95	
195	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
196	10	10	10	10	10	10	
197	250	250	250	250	250	250	
198	0	0	0	0	0	0	
199	0	0	0	0	0	0	
200	1	1	1	2	2	2	
201	360	480	480	360	480	480	
202	861	861	861	655	655	655	
203	30	12	12	30	12	12	
204	12	40	40	12	40	40	
205	72	72	72	72	72	72	
206	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
207	63	28	11	63	28	11	
208	1	1					
209	0	0					
210	2102	2102	1				
211	0,18						