

Rapport 2008-154

**Nytte-kostnadsanalyse
av høyhastighetstog i
Norge**

Nytte-kostnadsanalyse av høyhastighetstog i Norge

Utarbeidet for
Samferdselsdepartementet

Innhold:

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	1
1 INNLEDNING	9
1.1 Problemstilling.....	9
1.2 Hoveddeler i utredningen.....	9
1.3 Metode	10
1.4 Leserveiledning.....	10
2 NYTTE-KOSTNADSANALYSE.....	13
2.1 Nytte-kostnadsanalyser kartlegger konsekvenser av mulige tiltak før beslutninger fattes.....	13
2.1.1 NKA er mye brukt i samferdselssektoren.....	14
2.2 Nytten av jernbaneinvesteringer vurderes ulikt i Tyskland og Norge	15
2.2.1 Norsk trafikantnytte dekker flere verdier med tysk metode	16
2.2.2 Tysk metode fokuserer på kostnader for ulike operatører	17
2.2.3 I tysk praksis tas ikke offentlig nytte av inntekter med	18
2.2.4 Den viktigste nytten for samfunnet for øvrig er reduserte eksterne virkninger	19
2.3 Ulik tilnærming til modale skift.....	20
2.3.1 Tysk metode tar med kostnadsbesparelser for andre trafikkslag.....	20
2.3.2 Norsk metode går ut fra at kostnadene for andre trafikkslag er internaliserte	20
2.3.3 Norsk metode er i hovedsak riktig.....	20
2.3.4 Antagelsen om at kostnader tilsvarer inntekter for andre transportmidler kan anvendes ved lengre planleggingshorisonter	21
2.4 Tysk og norsk metode behandler eksterne effekter på liknende måter.....	22
2.4.1 Metodene for å verdsette støy likner hverandre.....	23
2.4.2 Tysk metode setter en betydelig høyere pris på klimagasser enn norsk metode	24
2.4.3 For andre luftutslipp er forskjellen mellom metodene liten	27
2.4.4 For det meste av trafikken er trolig køkostnadene små	28
2.4.5 Den tyske metodikken skiller ikke mellom eksterne og interne ulykkeskostnader	29
2.4.6 Den tyske metodikken inkluderer slitasje i anslagene for vedlikehold ..	30
2.5 Behandlingen av moms og særavgifter i Jernbaneverkets veileder bør gjennomgå.....	31
2.5.1 Tysk metode.....	31
2.5.2 Norsk metode	31
2.5.3 Sammenlikning og vurdering.....	32
2.6 Skattefinansieringskostnader bør tas med, men en ny vurdering av størrelsen på disse trengs.....	33
2.6.1 Norsk praksis anbefaler på usikkert grunnlag en skattefinansieringskostnad på 1,2.....	33
2.6.2 Svensk praksis er på nivå med den norske, men på litt ulikt grunnlag...	34
2.6.3 Bør nivået på norsk skattefinansieringskostnad vurderes på nytt?	35
2.7 Det råder stor usikkerhet om investeringskostnader og om nytten av trafikken.....	36
2.7.1 Tysk metode tar bare hensyn til usikkerhet i investeringsfasen	37

2.7.2	Det pågår en internasjonal diskusjon om diskonteringsrenten i nytte-kostnadsanalyser.....	38
2.7.3	Fremtidig tidsverdi bør være i tråd med de prinsipper som anvendes for diskonteringsrenten	41
2.8	Ringvirkninger av investeringsprosjekter er en kompleks del av analysen	43
2.8.1	Tysk praksis vurderer sysselsettingseffekter	43
2.8.2	Tysk metode verdsetter også internasjonale relasjoner	47
2.8.3	Overordnede, bredere effekter og virkninger på bruttonasjonalprodukt av transportinvesteringer kan være relevante for Norge	47
2.9	Det finnes spesielle utfordringer for store infrastrukturprosjekter	51
2.9.1	Priser og bosettingsmønster kan påvirkes ikke-marginalt	52
2.9.2	Analysen bør ta hensyn til kostnad og nytte i byggefasen.....	53
2.9.3	Optimism bias gjør at mange planer overvurderer den samfunnsøkonomiske verdien	53
3	NYTTE-KOSTNADSANALYSE AV TO STREKNINGER.....	57
3.1	Nytteeffektene beregnes mye lavere enn i VWIs kalkyler	58
3.2	Kostnadene er noe høyere enn VWIs beregning	61
3.3	Det beregnede resultatet er at begge strekningene er ulønnsomme.....	62
3.4	Følsomhetsanalysen viser at konklusjonene er robuste	64
3.4.1	Forandringer i individuelle parametre eller metodeoverveielser avslører stor ulønnsomhet	65
3.4.2	Selv en svært sjenerøs kalkyle viser dårlig lønnsomhet	66
3.5	Reisende i Norge er for få og tjener for lite på å velge høyhastighetstog for å veie opp de høye kostnadene	67
4	HVORDAN TILPASSE NYTTE-KOSTNADSANALYSER TIL STORE INFRASTRUKTURINVESTERINGER	69
4.1	Forskjeller mellom Jernbaneverket og Finansdepartementets veiledere	69
4.2	Bør det tas hensyn til flere ringvirkningseffekter?	69
4.3	Vurdering av nytte og kostnader langt frem i tid.....	70
4.4	Verdsettingen av klimagassutslipp etter 2012 bør vurderes	70

Sammendrag og konklusjoner

Resymé

Beregnet i samsvar med norsk praksis for nytte-kostnadsanalyser vil høyhastighetstog på strekningene Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg være ulønnsomt. Grunnen til dette er at det er for få passasjerer og at nytten for hver enkelt er for lav for å forsvare de høye investeringskostnadene. Ikke engang beregninger hvor alle forutsetninger er svært sjenerøse for høyhastighetstoget vil gjøre strekningene lønnsomme.

Innledning

Bakgrunn

I 2007 presenterte den tyske VWI-gruppen en samfunnsøkonomisk analyse av høyhastighetsbaner på strekningene Oslo-Trondheim, Oslo-Bergen og Oslo-Göteborg. Analysen konkluderte med at en utbygging av egne spor for høyhastighetstog ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Disse konklusjonene har blitt diskutert. Blant annet er det til dels store forskjeller i tilnærmingene og vurderingene av de ulike problemstillingene mellom de tyske konsulentenes nytte-kostnadsanalyser og hva som er praksis i Norge. Tallanslagene som benyttes i VWI-gruppens analyse er også tildels svært ulike de som benyttes i norske analyser. Det har blitt antatt at en "norsk" nytte-kostnadsanalyse ville gi helt andre konklusjoner enn VWIs analyse. Det har derfor vært behov for å gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse som tar utgangspunkt i norsk praksis, men også å foreta en kritisk gjennomgang av det norske grunnlaget for bruk av nytte-kostnadsanalyser.

Problemstilling

Utredningen har hatt til formål å gi en faglig, nøytral og uavhengig kvalitetssikring av nytte-kostnadsanalysene som er presentert i VWI-gruppens rapporter, og sammenlikne dette med dagens norske metodeverktøy som Jernbaneverket benytter. Videre har det vært et formål å fastlegge hovedprinsippene for nytte-kostnadsmetodikken for eventuelt videre utrednings- og planarbeid vedrørende bygging av høyhastighetsbaner i Norge.

Det er viktig å være klar over at rapporten ikke dokumenterer en fullstendig nytte-kostnadsanalyse av de valgte strekningene. Til det er eksisterende anslag på kostnader og nytte ved bygging og drift av banene for usikre og foreløpige. For norske nytte-kostnadsanalyser finnes det flere veiledere, og vår gjennomgang og beregninger baserer seg hovedsakelig på Finansdepartementets veileder fra 2005 og Jernbaneverkets retningslinjer fra 2006.

Vi baserer vår nytte-kostnadsanalyse på samme tallgrunnlag som VWI

Våre beregninger går ut fra at de grunnlagsdata som VWI har benyttet seg av er korrekte. Dette omfatter anslag for:

- antall reisende,
 - hvor mange av disse som er tidligere tok fly eller bil, og
 - hvor mange som er nye reisende,
- investerings- og driftskostnader.

I tillegg har vi gjort en del følsomhetsanalyser hvor vi har variert antall reisende og investeringskostnadene. Liksom VWI antar vi at trafikken på strekningene kan starte år 2020.

Ser bort fra naturinngrep og utslipp i byggefasen

I likhet med VWI ser vi bort fra to viktige effekter av å bygge jernbane for høyhastighetstog. Vi verdsetter ikke utslipp, forsinkelser og andre negative konsekvenser i selve konstruksjonsfasen. I prinsippet skal også byggefasens effekter være med i en nytte-kostnadsanalyse. For eksempel er utslippene av CO₂ i denne fasen for strekningen Oslo-Trondheim blitt estimert til drøyt 1 millioner tonn, hvilket tilsvarer en kostnad mellom 300 og 1.800 millioner kr avhengig av hvilken pris en bruker pr. tonn CO₂. Det er også sannsynlig at andre eksterne effekter, først og fremst forstyrrelser for jernbane- og veitrafikk, er forholdsvis store. Vi verdsetter heller ikke de omfattende inngrep i naturen som sporene vil medføre. Høyhastighetsbaner vil kreve dype skjæringer og høye fyllinger, og vil gi til dels irreversible inngrep i bl.a. myrterreng, verneverdige biotoper og viktige områder for villrein. Videre vil det kreves inngjerding av sporområdet med tanke på sikkerheten, som vil skape barrierer for dyreliv, ferdsel og turisme. Sporene og trafikken kommer til å innebære at verdien av den norske naturen, for mennesker og dyr, avtar. Disse effektene er utelatt først og fremst fordi de er vanskelige å tallfeste.

Høyhastighetsbane er samfunnsøkonomisk ulønnsomt

Våre beregninger viser at en investering i høyhastighetsjernbane på strekningene Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg vil være samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Ved beregningene har vi gitt vi jernbanen 'benefit of the doubt', dette for å redusere risikoen for å erklære prosjektet ulønnsomt på tvilsomt grunnlag, ettersom eventuelle senere steg i beslutningsprosessen kan forventes å gjøre en inngående og mer kritisk analyse. Gjennom å favorisere toget når det er usikkerhet om datagrunnlaget skaper vi en sikkerhetsmargin. Følsomhetsberegninger viser at konklusjonene er robuste for endringer i parameterverdier og metodiske overveielser. Ikke engang en endring av nesten alle disse til høyhastighetsbanenes fordel gjør noen av prosjektene lønnsomme. Passasjergrunnlaget på strekningene er relativt lite og de gevinstene trafikantene vil få er for små for å veie opp for de svært høye investeringskostnadene for nye spor.

Nytte-kostnadsanalyser er et verktøy for å vurdere investeringer og prosjekter

En nytte-kostnadsanalyse er en systematisk kartlegging og vurdering av nytte og kostnader forbundet med et tiltak, hvor hensikten er å gi råd om hvorvidt et tiltak bør gjennomføres eller ikke. All nytte og alle kostnader skal, så langt det synes fornuftig, verdsettes i kroner for å muliggjøre sammenlikning mellom ulike effekter. Kroneverdien skal gjenspeile samfunnets betalingsvilje for å oppnå eller unngå en gitt effekt. Alle effekter er dog ikke like enkle å sette prislapp på. Det er derfor viktig å huske at selv om en nytte-kostnadsanalyse gir et godt beslutningsgrunnlag, bør den ikke betraktes som en fasit for beslutningstaking. Samferdsel er en av de sektorene hvor nytte-kostnadsanalyser har vært benyttet lengst og i størst omfang.

Nytteeffekter

Forskjellig kategorisering og vurdering av nytteeffekter i tysk og norsk metode

I tysk og norsk metodikk brukes ulike kategorisering av de nytteeffekter en investering i høyhastighetsbaner kan gi. Dette medfører at det er vanskelig å sammenligne nytten for de ulike aktørene i de to metodene. VWI har, i samsvar med det tyske infrastrukturdepartementets veileder for nytte-kostnadsanalyser, delt opp nytteeffektene av høyhastighetsbaner i følgende kategorier:

- modale skift (dvs. at de reisende velger tog isteden for fly eller bil),
- økt sikkerhet,
- redusert reisetid og økt tilgjengelighet,
- sysselsettingseffekter i bygge- og driftsfasen,
- bedre forbindelser til utlandet,
- redusert støy,
- reduserte utslipp av klimagasser og lokale forurensninger.

I norsk praksis deles nytten inn basert på hvilken aktør den tilfaller, dvs:

- trafikanthytte, dvs. nytten for trafikantene (som redusert reisetid og bedre fremkommelighet)
- operatørnytte, dvs. endringer i kostnader og inntekter for operatørene
- offentlig nytte, dvs. inntekter til og kostnader for det offentlige
- nytte for samfunnet i øvrig, som endringer i støy, miljøeffekter og ulykkesrisiko.

VWI regner sparte kostnader hos andre operatører som en nytte

I VWIs beregninger tas endrede transportkostnader ved endret bruk av transportmidler med som en nytteeffekt. For operatørene betyr modale skift at bruken av et nytt transportmiddel, som høyhastighetstog, gir redusert bruk av et eksisterende transportmiddel, for eksempel fly. VWI har lagt inn som en gevinst i analysen reduserte kostnader for flyselskapene av at tidligere flypassasjerer velger tog. Effektene av slike modale skift er den absolutt største nytteeffekten i VWIs kalkyler, tilsvarende 1.288 millioner kr. per år for Oslo-Trondheim og 232 millioner kr for Oslo-Göteborg.

Konsekvensene for andre transportmidler, det være seg i form av nytte eller kostnader, inngår ikke i en norsk nytte-kostnadsanalyse. Dette er basert på en antagelse om at marginalkostnadene på lang sikt er de samme som billettprisene for disse transportmidlene, dvs. at reduserte kostnader motsvares av en like stor reduksjon i inntektene. Nettoeffekten for andre transportoperatører blir dermed – i hvert fall på lang sikt – null. Effektene for andre operatører sies derfor å være internalisert i en norsk analyse. Vår vurdering er at den norske metoden er riktig.

Begge metoder tar hensyn til spart reisetid, men på forskjellig måte

Effektene av spart reisetid og generert trafikk er to andre viktige nytteeffekter. VWI mener at den sammenlagte reisetiden minker med 0,4 millioner timer for strekningen Oslo-Trondheim. Dette gir en nytteeffekt på 341 millioner kr. Tilsvarende tall for Oslo-Göteborg er at reisetiden øker med 0,2 millioner timer, men at nytten øker med 86

millioner kr. ettersom tidskostnaden er lavere for tog enn for fly. Nyten for nye reisende beregnes av VWI som 10 prosent av tidsverdien.

I norsk praksis dekker beregningen av reisetid og generert trafikk også inn noen av effektene av modale skift. Gjennom bruk av såkalte generaliserte reisekostnader (billettkostnader og tidskostnader, som varierer mellom ulike transportmåter) for både eksisterende og nye trafikanter beregnes nytten for trafikantene til 729 millioner kr for strekningen Oslo-Trondheim og til 324 millioner kr for Oslo-Göteborg. Disse tallene er basert på at omtrent en tredel av flypassasjerene i 2020 overføres til høyhastighetstoget.

Høyhastighetstog kan redusere investeringsbehovet for godstrafikk

Om det bygges separate spor for høyhastighetstog Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg kommer sporkapasitet i dagens nett til å frigjøres for annen passasjertrafikk og for godstrafikk. Spesielt muligheten til å øke kapasiteten for godstrafikken har blitt løftet frem som et argument for høyhastighetsbanene. Vi regner derfor i vår kalkyle inn nytten av å spare investeringer som ellers ville vært nødvendig. Dette er ikke nødvendigvis i samsvar med norsk praksis for nytte-kostnadsanalyser, hvor det forutsettes at nettoeffektene for andre operatører er null. Econ Pöry (2007) har tidligere anslått hvilke investeringer som er nødvendige for godstrafikken frem til 2019 gitt ulike scenarioer om andel gods på jernbane. De beregnede investeringene er henholdsvis 410 og 170 millioner kr, hvilket gir en årlig nytte på henholdsvis 45 og 19 millioner kr.

Miljø og andre eksterne effekter

Verdsetting av eksterne effekter er stort sett i samsvar

Når det gjelder beregningen av de fleste eksterne effekter, dvs. ulykker, støy og utslipp av lokalt forurensende stoffer, er det kun små forskjeller mellom den metode og de tall som VWI bruker og det som er praksis i norsk metode. Gitt at VWI har oppgitt riktig antall kjøretøykilometer pr år finner vi ikke noen grunn til å bruke andre tall. Størrelsen på disse effektene er uansett marginale i beregningen av samfunnsøkonomisk nytte, og utgjør sammenlagt 25 millioner kr pr. år.

Store forskjeller i verdsettingen av CO₂

VWI beregner relativt høye gevinster av lavere klimagassutslipp. VWI baserer seg på en pris på 1.640 kr. pr tonn CO₂, basert på kostnadene ved å nå det tyske målet om 80 prosent reduksjon i utslippene innen 2050. Kalkulasjonsprisen for CO₂ i Norge er betydelig mindre, og anbefalingen i norske offisielle veiledere tar utgangspunkt i kostnadene for Norge ved å oppfylle utslippskravene i Kyoto-protokollen for perioden 2008-2012. Norge har imidlertid langt mer ambisiøse målsettinger for reduksjoner i klimagassene på lang sikt, hvilket taler for at verdsettingen av CO₂ bør revurderes.

Med en utslippsreduksjon på 76.500 tonn CO₂ per år for Oslo-Trondheim og 15.000 tonn for Oslo-Göteborg og en pris på 273 kr pr tonn, blir samlet nytte 21 millioner kr per år for Oslo-Trondheim og 4 millioner kr for Oslo-Göteborg i en norsk nytte-kostnadsanalyse. I VWIs beregninger er dette tallet 6 ganger så høyt. Uansett om man bruker norsk eller tysk verdsetting vil nytteeffekten av reduserte klimagassutslipp være marginal i nytte-kostnadsanalysen.

Investeringskostnader

Tysk metode legger på et usikkerhetspåslag på investeringskostnadene

VWI har beregnet investeringskostnaden for Oslo-Trondheim til 48.242 millioner kr, og for Oslo-Göteborg (på norsk side) til 9.821 millioner kr. Til dette beløpet har man lagt et påslag på henholdsvis 9.622 millioner kr (20 prosent) og 2.086 millioner kr (21 prosent), for å kompensere for usikkerhet. Nettokostnaden for investeringer i togmateriell er 1.313 millioner kr for Oslo-Trondheim og 826 millioner kr for Oslo-Göteborg. I beregningen av nåverdi for investeringskostnadene har VWI brukt en diskonteringsrente på 2 prosent.

Norsk metode legger på en kostnad ved skattefinansiering

I den norske nytte-kostnadsanalysen har vi tatt utgangspunkt i de samme investeringskostnadene. I samsvar med Jernbaneverkets veileder har vi imidlertid brukt en risikojustert diskonteringsrente lik 4,5 prosent. Videre har vi, også i samsvar med norsk praksis, pålagt investeringskostnadene en skattekostnad på 20 prosent. Dette siste gjøres basert på at investeringene vil bli finansiert gjennom skatter og at disse skattene gir vridningseffekter i økonomien. I vår beregning er investeringskostnadene for Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg henholdsvis 68.046 og 15.835 millioner kr.

Andre effekter

I Tyskland tar man hensyn til sysselsettingseffekter

Grunnet problemer i de regionale arbeidsmarkedene i Tyskland, har man en vedvarende, strukturell arbeidsløshet. Et prosjekt som skaper sysselsetting og økonomisk aktivitet i områder med stor arbeidsledighet vil således gi en positiv, indirekte virkning som man da legger inn som en nyttekomponent i analysen. I Norge har vi hatt tilnærmet full sysselsetting i hele etterkrigsperioden, hvilket gjør at sysselsettingseffekter ikke bør verdsettes i en norsk nytte-kostnadsanalyse. I et stort prosjekt, som bygging av høyhastighetsbane, kan effekten heller være den motsatte, dvs. at prosjektet bidrar til å øke presset i økonomien og dermed øke lønnskostnadene.

Klyngeeffekter og et mer effektivt arbeidsmarked kan være mer relevante ringvirkninger

Økt konkurranse i de regionene som berøres av en investering i infrastruktur, klyngeeffekter og virkninger i arbeidsmarkedet gjennom økt arbeidstilbud og produktivitet kan være mer relevante ringvirkninger enn direkte sysselsettingseffekter. Et mer effektivt arbeidsmarked burde i prinsippet verdsettes siden det ikke er noe trafikantene tar hensyn til. Verken norsk eller tysk metode tar hensyn til disse effektene. Vi regner det imidlertid som sannsynlig at effektene er av større betydning for investeringer i pendeltrafikk enn for de aktuelle høyhastighetsbanene.

Både pendling, andre virkninger i arbeidsmarkedet og klyngeeffekter er vanskelige å verdsette, men kan eventuelt tas hensyn til gjennom å utvikle egne modeller eller gjennom ekspertvurderinger. Det pågår en del forskning innenfor dette området internasjonalt, og denne bør følges opp av de norske myndighetene.

Beregningene

Begge strekningene er ulønnsomme

Tabell 1 oppsummerer våre beregninger, og sammenligner disse med VWIs kalkyler, for begge strekningene. Vår beregninger basert på norsk praksis, skiller seg forholdsvis mye fra VWIs. Det er viktig å være klar over at kostnadene for Oslo-Göteborg omfatter de investeringer som kreves på norsk side, men at det også vil kreves investeringer på svensk side for utløse de beregnede nytteverdiene. Videre omfatter beregningene ikke kostnader for negative effekter i byggefasen eller for inngrep i naturen. Dette taler for at kostnadene er undervurdert i vår beregning.

Tabell 1 Overslagsmessig nytte-kostnadsberegning for strekningene Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg sammenlignet med VWIs beregninger (millioner kr, nåverdien for 2015, 2006 års priser)

	Oslo-Trondheim		Oslo-Göteborg	
	VWI	Econ Pöry	VWI	Econ Pöry
Nåverdi kostnader	54 529	68 046	14 226	15 835
Kostnader per år	1 698		443	
Infrastruktur	1 531		310	
Kjøretøy	59		37	
Drift	108	108	96	96
Nåverdi nytte	58 768	14 208	11 978	6 308
Nytte per år	1 830	881	373	433
Modalskift	1 288	-	232	-
Sikkerhet	13	13	13	13
Reisetid og trafikk	375	729	95	324
Sysselsetting*	1	-	0	-
Internasjonale relasjoner	14	-	5	-
Støy	2	2	1	1
Lokale utslipp*	10	10	2	2
CO ₂ -utslipp	127	21	25	4
Slitasje	-	1	-	1
Sparte investeringer	-	45	-	19
Nettonåverdi	4 239	-53 838	-2 248	-9 526

* I VWIs beregninger er disse tallene feilregnet, i tabellen har vi lagt inn korrekte tall.

Følsomhetsanalysen viser at konklusjonene er robuste

For å vise hvor følsomme tallene i en nytte-kostnadsanalyse er for de forutsetninger som legges inn, gjennomføres det et antall følsomhetsanalyser hvor man endrer på forutsetningene. Vi har gjort følgende følsomhetsanalyser:

- Samme kalkulasjonsverdier som VWI for:
 - prisen på CO₂,
 - diskonteringsrenten (2 prosent istedenfor 4,5),
 - skattekostnaden, dvs. ingen skattekostnad

- Økte realpriser grunnet økonomisk vekst. I norske nytte-kostnadsanalyser legger man til grunn at alle priser, f.eks. på innsatsfaktorer som arbeidskraft og kapital og tidsverdier, er konstante over tid. Siden det er rimelig, i hvert fall på sikt, å regne med økonomisk vekst i Norge og i verden, bør man også ta høyde for at disse prisene kan øke i reelle termer. En økt vekst kommer også til å påvirke andre nytter, og det er rimelig å anta at verdien av eksterne effekter som støy og utslipp også kan stige i takt med veksten. Vi antar en reell økonomisk vekst på 2 prosent pr. år, og tilsvarende årlig økning av nytte og driftskostnader. Dette påvirker både kostnader og nytte, og prosjektene blir marginalt mindre ulønnsomme.
- Lavere investeringskostnader. VWIs tall inkluderer en usikkerhetskompensasjon på 20 prosent. Om man isteden antar at investeringskostnadene presis holder budsjettet, reduseres selvsagt de beregnede kostnadene, men ikke nok til å gjøre noe av prosjektene lønnsomme. Selv ikke om investeringskostnadene blir 10 prosent lavere enn forutsatt vil strekningen Oslo-Trondheim bli lønnsom (tilsvarende beregning for Oslo-Göteborg er ikke gjort).
- Høyere investeringskostnader. For mange store investeringsprosjekter viser erfaringene at man konsekvent undervurderer kostnader og overvurderer nytten, et fenomenet som gjerne kalles *optimism bias*. Det er flere grunner til dette, men den viktigste er kanskje at planleggerne gjør ubevisste feilberegninger som gagnar prosjektets beregnede lønnsomhet. Dette gjøres for at utrederne ønsker at prosjektet skal få leve videre og tildeles ressurser i kamp med andre potensielle prosjekter. Vi har derfor også gjort en følsomhetsanalyse hvor investeringskostnadene blir høyere enn antatt, for strekningen Oslo-Trondheim 80,6 milliarder kr. Om prosjektet blir så kostbart blir nåverdien av kostnadene 92,5 milliarder kr, dvs. nesten sju ganger mer enn nåverdien av nytten.

Selv en svært sjenerøs kalkyle viser dårlig lønnsomhet

Også med en svært fordelaktig kombinasjon av kalkulasjonsverdier for høyhastighetsbanene er det vanskelig å få prosjektet til å se lønnsomt ut. Om vi antar en årlig realvekst i nytteverdiene på 2 prosent, en CO₂-pris på 1.640 kroner pr tonn, tar bort usikkerhetstillegget og ser bort fra skattefaktoren, er nettonåverdien negativ eller nær null for begge strekningene. Med denne svært fordelaktige kombinasjonen av antagelser for toget blir nettonåverdiene for Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg på henholdsvis -24 og -2 milliarder kr. Om vi i tillegg antar at dobbelt så mange tar toget blir nettonåverdi henholdsvis -9 og 2 milliarder kr. Det kreves altså svært sjenerøse antagelser for at den minst ulønnsomme strekningen for Norges del skal kunne få en positiv nåverdi – prosjektet får ikke utsettes for noen fordyrelser samtidig som overføringen fra andre trafikkslag og nyskapt togtrafikk blir dobbelt så stor som forventet. Utover det kreves det at man går bort i fra dagens norske beregningsmetode når det gjelder CO₂-priser, skattefaktorer og påslag for framtidig nytteverdi.

Man må også se bort fra negative konsekvenser i byggefasen og fra inngrep i naturen, og fra nødvendige investeringer på svensk side. Med en CO₂-pris på 1.640 kroner vil eksempelvis utslippene i byggefasen tilsvare nesten hele den beregnede gevinsten.

Tabell 2 *Følsomhetsanalyser for nytte-kostnadsberegninger, nettonåverdi for 2015 i milliarder NOK, 2006 års priser*

Variasjon	Oslo-Trondheim	Oslo-Göteborg
Basisalternativ	-53,8	-9,5
Høyere CO ₂ -priser*	-52,0	-9,2
2 prosent vekst i nytte og driftskostnader*	-46,4	-6,7
Uten usikkerhetskompensasjon*	-43,5	-7,3
Høye investeringskostnader	-78,3	<i>ikke tilgjengelig</i>
Lave investeringskostnader	-35,3	<i>ikke tilgjengelig</i>
Halvparten så mange reisende	-58,5	-10,8
Dobbelt så mange reisende	-44,5	-6,9
2 prosent kalkulasjonsrente	-50,8	-7,3
Ingen skattefaktor*	-43,2	-7,4
Lengre tidshorisont	-53,9	-9,6
Samtlige merket med *	-24,1	-2,1
Samtlige merket med * og dobbelt så mange reisende	-8,8	+2,1

Antall reisende i Norge er for få og tjener for lite på å velge høyhastighetstog til å veie opp de høye kostnadene

Grunnen til at høyhastighetstog ikke er lønnsomt i Norge er at det ikke genererer nok nytte – det er for få passasjerer, og gevinsten av å flytte passasjerer fra fly til tog (både for den enkelte reisende, dvs. tidsgevinsten, og for samfunnet som helhet, dvs. primært klimaeffekten) er for liten.

Det kan her også være relevant å vise til EUs siste veileder for nytte-kostnadsanalyser (European Commission, 2008), hvor det skrives følgende om høyhastighetsbaner:

only under exceptional circumstances (a combination of low construction costs plus high time savings) could a new HSR line be justified with a level of patronage below 6 million passengers per annum in the opening year; with typical construction costs and time savings, a minimum figure of 9 million passengers per annum is likely to be needed.

Utsagnet gjelder for høyhastighetsbaner med dobbeltspor, men ettersom kostnadene for et enkeltspor sannsynligvis er større enn halvparten av kostnadene for dobbeltspor kan ikke tallene for passasjergrunnlag halveres. VWI regner med at jernbanen kan tiltrekke seg rundt 2 millioner passasjerer pr år på hver strekning. Dette utgjør omtrent en tredjedel av de 6 millioner passasjerer EU-kommisjonen ser som et absolutt minimum for å overveie høyhastighetsbaner. Ikke engang om all forventet trafikk i 2020 går over til jernbane er passasjerantallet over 6 millioner for noen av de to strekningene.

1 Innledning

Nytte-kostnadsanalyser er et svært nyttig verktøy for prioritering mellom ulike prosjekter blant annet i samferdselssektoren. Det er utarbeidet generelle, detaljerte retningslinjer blant annet fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet for hvordan nytte-kostnadsanalysene skal benyttes i forvaltningen, inkludert hvilke tall-anslag som skal benyttes for de ulike parametrene. Videre har de fleste samferdsels-etatene laget egne veiledere for hvordan nytte-kostnadsanalyser skal benyttes innenfor de enkelte sektorene. Det er etter hvert opparbeidet betydelig erfaring med bruk av dette verktøyet i ulike deler av samferdselsforvaltningen.

Gjennom utredningene av den samfunnsmessige nytten av å bygge høyhastighetsbaner i Norge gjennomført av den tyske VWI-gruppen er det blitt avdekket til dels store forskjeller i tilnærmingene og vurderingene av de ulike problemstillingene mellom de tyske konsulentenes nytte-kostnadsanalyser og hva som er praksis i Norge. Tall-anslagene som benyttes i VWI-gruppens analyse er også tildels svært ulike de som benyttes i norske analyser. Dette har medført at konklusjonene fra den tyske analysen er blitt helt forskjellige fra hva som antas å ville være tilfelle dersom en gjennomførte en tilsvarende analyse basert på norske retningslinjer og praksis. Det har på dette grunnlag oppstått en debatt rundt resultatene av VWIs analyser og bruk av nytte-kostnadsanalyser generelt i Norge. Dette gjør det hensiktsmessig å gjennomgå det norske grunnlaget for bruk av nytte-kostnadsanalyser på nytt, bl.a. for å klargjøre forskjellene mellom norsk og tysk praksis med utgangspunkt i de konkrete analysene som er gjennomført og se om det eventuelt kan være noe å lære av den tyske framgangsmåten.

1.1 Problemstilling

Utredningen har hatt til formål å gi en faglig, nøytral og uavhengig kvalitetssikring av nytte-kostnadsanalysene som er gjennomført og presentert i VWI-gruppens rapporter og sammenlikne dette med dagens norske metodeverktøy som Jernbaneverket benytter. Videre har det vært et formål å fastlegge hovedprinsippene for nytte-kostnadsmetodikken for eventuelt videre utrednings- og planarbeid vedrørende bygging av høyhastighetsbaner i Norge.

1.2 Hoveddeler i utredningen

Utredningen omfatter følgende 3 deler:

- 1) En gjennomgang av ulikhetene i den norske metoden (representert ved Finansdepartementets veileder og Jernbaneverkets metodehåndbok) og den metode som er brukt av VWI. Vi har her også trukket inn metoder som anbefales av tyske myndigheter og andre internasjonalt anerkjente metoder.
- 2) En konkret gjennomgang av beregningene foretatt for bygging av høyhastighetstog på strekningene Oslo-Göteborg og Oslo-Trondheim (via Østerdalen) i VWI-rapportens fase 2, med våre anbefalinger om riktig beregningsmetodikk og tilhørende resultater fra del 1.

- 3) En anbefaling knyttet til eventuelle tilpasninger i metodeverktøyet som bør ivaretas eller utredes videre for å ivareta eventuelle særskilte behov knyttet til vurdering av høyhastighetsbaneprosjekter, eller andre store samferdselsprosjekter i Norge.

1.3 Metode

Utgangspunktet for gjennomgangen av nytte- og kostnadselementene er et notat fra Jernbaneverket om forskjellene mellom den norske metoden og den metoden VWI har anvendt. VWIs metode sammenlignes også med retningslinjene gitt av det tyske infrastrukturdepartementet. Sammenligningen mellom metodene bygger i hovedsak på følgende dokumenter:

- Jernbaneverkets metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006)
- Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005)
- VWIs nytte-kostnadsanalyser for strekningene Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg (VWI, 2007)
- Det tyske Infrastrukturdepartementets veiledning (Federal Ministry of Transport, Building and Housing, 2005)
- Notat fra Jernbaneverket til Samferdselsdepartementet som sammenligner norsk og tysk metode for nytte-kostnadsanalyser.

Det er to typer av forskjeller mellom beregningene som VWI har utført og de som er utført ved hjelp av Jernbaneverkets/Finansdepartementets metode. På den ene siden er det forskjeller i hvilke kalkulasjonsverdier som benyttes (for eksempel gjeldende diskonteringsrente, gevinster ved modale skift og priser på CO₂), på den annen side er det store forskjeller i metode. Denne studien fokuserer på de metodiske forskjellene. Forskjeller i kalkulasjonsverdi blir tatt hensyn til, men diskuteres kun i den grad de reflekterer metodiske overveielser.

For disse overveielsene og andre metodiske spørsmål som er relevante for store transportinvesteringer med potensielt store ringvirkninger, bygger rapporten også på forskningsartikler og annen utredningslitteratur.

1.4 Leserveiledning

I kapittel 2 redegjør vi først kort for formålet med nytte-kostnadsanalyser og noen overordnede prinsipper for slike. Deretter gjennomgås de momenter hvor det er avvik mellom den metode som brukes i norske analyser og den som ble brukt av VWI. Dette omfatter:

- Den nytte trafikanter, operatører og samfunnet generelt har av investeringen
- Endringer i transportkostnader når de reisende velger (høyhastighets)tog fremfor fly og/eller bil
- Endringer i eksterne effekter, dvs. støy, klimautslipp og utslipp av andre stoffer, køer, ulykker og slitasje på infrastrukturen
- Hvordan skatter og avgifter bør behandles i en nytte-kostnadsanalyse
- Kostnadene ved å finansiere infrastrukturen med generelle skatter

- Håndtering av usikkerhet og diskontering av fremtidige inntekter og kostnader
- Ringvirkninger både i investerings- og driftsfasen
- Spesielle utfordringer knyttet til store infrastrukturprosjekter

I kapittel 3 presenteres vår nytte-kostnadsanalyse av høyhastighetstog mellom Oslo og Trondheim og mellom Oslo og Göteborg, og dette sammenlignes med beregningene utført av VWI. Vi presenterer også noen følsomhetsanalyser. I våre beregninger har vi stort sett latt "tvilen" komme høyhastighetstoget til gode, dvs. at vi har valgt metoder og parameterverdier som er mest mulig fordelaktige for toget. Dette gjør vi fordi planene for høyhastighetstog ennå er i en tidlig fase av prosessen. Vi vil ikke risikere å erklære prosjektet ulønnsomt på tvilsomt grunnlag, ettersom eventuelle senere steg i beslutningsprosessen (først og fremst kvalitetssikring) kan forventes å gjøre en inngående og mer kritisk analyse. Gjennom å favorisere toget i tvilsomme tilfeller, skaper vi en sikkerhetsmargin (eller i statistiske termer, et konfidensintervall).

I det siste og avsluttende kapitlet drøfter vi hvorvidt det er behov for å endre eller modifisere anbefalingene i de norske veilederne, og da spesielt for store infrastrukturprosjekter som høyhastighetsbaner.

2 Nytte-kostnadsanalyser

Dette kapitlet diskuterer de metodiske forskjellene mellom den metoden VWI har anvendt i sin nytte-kostnadsanalyse, og den metoden som Jernbaneverket anbefaler. Kapitlet innledes med en diskusjon av prinsipper for nytte-kostnadsanalyser. I avsnitt 2.2 diskuteres overordnede forskjeller mellom VWIs metode og den norske metoden med hensyn på nytten av jernbaneinvesteringer. Resten av kapitlet diskuterer enkelte metodespørsmål hvor VWIs metode skiller seg fra norsk standard. For metodisk spesielt interessante spørsmål, gjør vi avvik som baserer seg på internasjonale studier.

2.1 Nytte-kostnadsanalyser kartlegger konsekvenser av mulige tiltak før beslutninger fattes

- *En nytte-kostnadsanalyse (NKA) er en systematisk kartlegging og vurdering av nytte- og kostnadseffekter forbundet med et tiltak, med henblikk på å avgjøre hvorvidt et prosjekt bør gjennomføres.*
- *Samlet betalingsvilje for å oppnå eller unngå en effekt utgjør kroneverdien av effekten av et tiltak. Alle effekter er dog ikke like enkle å sette prislapp på. Det er derfor viktig å huske at selv om NKA gir et godt beslutningsgrunnlag, bør det ikke betraktes som en fasit for beslutningstaking.*
- *Samferdsel er en av de sektorene hvor NKA har vært benyttet lengst og i størst omfang. Over tid har det blitt lagt ned betydelige ressurser på utvikling av metodikken, kanskje spesielt for verdsetting av tid og miljøkostnader.*
- *Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et samferdselstiltak bestemmes normalt av forholdet mellom investeringskostnader på den ene siden og trafikantenes verdsetting av tilbudsforbedringene på den andre.*

Samfunnsøkonomisk analyse dreier seg om å klarlegge effektiv bruk av knappe ressurser. Et offentlig prosjekt eller tiltak er gjerne forbundet med en omallokering av disse ressursene med mål om økt effektivitet. En nytte-kostnadsanalyse (NKA) er en systematisk kartlegging og vurdering av nytte- og kostnadseffekter forbundet med et tiltak, med henblikk på å avgjøre hvorvidt et prosjekt bør gjennomføres. En NKA verdsetter alle effekter av et tiltak i kroner så langt det lar seg gjøre, og måler totalverdien av samfunnsøkonomiske kostnader og samfunnsøkonomisk nytte opp mot hverandre. I verdsettingen må alle effekter medregnes, uavhengig av tidspunkt, geografi og hvilke aktører som berøres. Total nytte og totale kostnader forbundet med et prosjekt strekker seg altså langt utover rene bedriftsøkonomiske markedspriser. Andre virkninger som for eksempel redusert forurensning, tidssparing og økt sikkerhet må også medregnes. Det er dessuten viktig å fange opp effekter på tvers av sektorer. Et trafiksikkerhetstiltak kan for eksempel påføre høye kostnader for samferdselsmyndighetene, men føre til gevinst i form av innsparte midler i helsesektoren.

I en NKA ønsker man å kartlegge alle konsekvenser av mulige tiltak før beslutninger fattes. Med utgangspunkt i dagens situasjon, basialternativet, vurderes de ulike alternativenes nytte og kostnader mot hverandre. Analysen skal gi grunnlag for å vurdere hvorvidt tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Man ønsker å rangere og

prioritere alternativene i forhold til basisalternativet, og undersøke om tiltaket medfører fordelingsvirkninger.

Et viktig anvendelsesområde for NKA er offentlige prosjekter, som for eksempel veiutbygging eller kapasitetsutvidelser i helse- og utdanningssektoren. Et annet viktig område er offentlige regelendringer (reguleringer og påbud/forbud) overfor private, som for eksempel forbud mot farlige stoffer i produksjon og påbud om bruk av bilbelte. I mange tilfeller er de aktuelle tiltakene reformer som innebærer kombinasjoner av regelendringer og prosjekter. I andre tilfeller kan reguleringer være knyttet til større prosjekter hvor det ikke er gitt at staten skal gjennomføre prosjektet, men hvor det er ønskelig å få fram den samfunnsøkonomiske verdien. Et eksempel er spørsmålet om bygging av gasskraftverk.

For å kunne veie kostnader og gevinster mot hverandre må det være mulig å angi verdier målt i kroner. Mens man i bedriftsøkonomiske kalkyler opererer med markedspriser for å vurdere lønnsomheten av et prosjekt, benytter man i samfunnsøkonomisk analyse kalkulasjonspriser som reflekterer verdien i beste alternative anvendelse av ressursene som inngår i tiltaket.

Samlet betalingsvilje for å oppnå eller unngå en effekt utgjør kroneverdien av effekten av et tiltak. Alle effekter er dog ikke like enkle å sette prislapp på. Eksempelvis kan ikke estetiske og følelsesmessige virkninger av tiltak kvantifiseres og prises. Det er derfor viktig å huske at selv om NKA gir et godt beslutningsgrunnlag, bør det ikke betraktes som en fasit for beslutningstaking.

Nytte- og kostnadsvirkningene av et tiltak inntreffer sjelden på samme tidspunkt. For å kunne sammenlikne nytte- og kostnadsvirkninger som påløper på ulike tidspunkt benyttes en beregningsmetode som kalles nåverdimetoden. Alle fremtidige kostnader og gevinster neddiskonteres ved en kalkulasjonsrente. Jo lenger frem i tid kostnader og gevinster påløper, dess mindre nåverdi vil effekten ha. Hvis prosjektets totale gevinster overstiger totale kostnader målt i nåverdi, sies det å ha positiv netto nåverdi, og prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

2.1.1 NKA er mye brukt i samferdselssektoren

Samferdsel er en av de sektorene hvor NKA har vært benyttet lengst og i størst omfang. Over tid har det blitt lagt ned betydelige ressurser på utvikling av metodikken for verdsetting av ulike elementer innenfor denne sektoren. Dette gjelder kanskje spesielt for verdsetting av tid og miljøkostnader.

Tiltak innen samferdsel har normalt som formål å påvirke markedet for reiser i form av reiseomfang, transportmiddelfordeling og/eller trafikantenes opplevelse ved reisen. Reisemarkedet påvirkes indirekte, via tiltak som antas å påvirke trafikantenes adferd.

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et samferdselstiltak bestemmes normalt av forholdet mellom investeringskostnader på den ene siden og trafikantenes verdsetting av tilbudsforbedringene på den andre. Men samtidig kan slike tiltak også ha effekter for samfunnet i stort, gjennom at de påvirker de eksterne kostnader (utslipp, ulykker, støy og naturinngrep) som samferdsel fører med seg. Ifølge Jernbaneverkets metodehandbok er imidlertid disse endringene som regel marginale og vil ikke påvirke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til prosjektet eller tiltaket annet enn unntaksvis.

I en NKA av et samferdselsprosjekt er det vanlig å ta hensyn til følgende type virkninger:

- Investeringskostnader
- Drifts- og vedlikeholdskostnader for infrastrukturen
- Tidsbruk for trafikantene, som redusert reisetid, ventetid, kø og forsinkelser.
- Bedre tilgjengelighet
- Ulykker
- Utslipp til luft, primært CO₂, NO_x og partikler
- Støyulemper
- Endret arealbruk, inkludert naturinngrep
- Skattekostnader

Det er også andre momenter eller virkninger som kan være relevant å ta med i en NKA, men listen over inneholder de virkningene som er mest relevant i forhold til høyhastighetstog og som blir nærmere drøftet nedenfor.

2.2 **Nytten av jernbaneinvesteringer vurderes ulikt i Tyskland og Norge**

- *Den norske metoden tar utgangspunkt i markedspriser, og går ut fra at de fleste kostnadene er internaliserte.*
- *Den tyske metoden har et tydeligere kostnadsperspektiv og tar mindre hensyn til inntekter og markedspriser.*
- *De viktigste eksterne virkningene, som sikkerhet, utslipp, støy og kø, bedømmes på tilsvarende måter i Norge og i Tyskland.*
- *I motsetning til norsk praksis, regner tysk metode med ringvirkninger i form av sysselsettingseffekter og bedre forbindelser til utlandet*

Trafikantenes direkte nytte av ulike investeringer i toginfrastruktur er en svært viktig komponent i nytte-kostnadsanalysen. Investeringer som medfører økt kapasitet, forbedret kvalitet, redusert reisetid og/eller bedre tilgjengelighet innenfor eksisterende transportsystemer er som oftest hovedbegrunnelsene for slike investeringer, og verdsettes eksplisitt i analysen. Denne verdsettingen er ofte komplisert, både fordi det er vanskelig å anslå trafikantenes direkte nytte av tiltaket og fordi tiltaket kan ha en rekke effekter for andre deler av transportsystemet som kan være vanskelige å vurdere.

Både tysk og norsk praksis tar hensyn til nyttevirkningene. I Norge tar man i stor grad utgangspunkt i observerte eller forventede endringer i adferd og i markedspriser, og korreterer disse for endringer som skyldes tiltaket og som ikke direkte fanges opp i markedet. Det ser ut til at VWI i mye større grad legger opp til å verdsette de enkelte virkningene av tiltaket uten å benytte markedspriser og trafikantenes tilpasning til disse på samme måte som i Norge. Dette kan gi til dels store avvik for enkelte tiltak, og har i noen tilfeller medført til dels store forskjeller i vurdering av nytten mellom de enkelte strekningene som er aktuelle for høyhastighetstog i Norge. Tabell 2.1 gir en skjematisk

fremstilling av forskjellene mellom norsk og tysk metodikk hva gjelder beregningen av nytten av et samferdselstiltak.

Tabell 2.1 Forskjeller i vurderingen av nyttemomenter i hhv. norsk og tysk metode

Norsk metode	Tysk metode
Trafikantnytte	Endret transportmiddelfordeling (deler av) Reisetid Tilgjengelighet
Operatørnytte	Driftskostnader Kapitalkostnader materiell Endret transportmiddelfordeling (deler av)
Offentlig nytte	Endret transportmiddelfordeling (deler av)
Nytte for samfunnet for øvrig	Økt trafiksikkerhet Støyreduksjon Lokal luftforurensing Utslipp av klimagasser Sysselsettingseffekter i bygg- og driftsfasen Internasjonale relasjoner

Kilde: Notat fra Jernbaneverket

2.2.1 Norsk trafikantnytte dekker flere verdier med tysk metode

Trafikantnytten beregnes i Norge ut fra forskjeller i gjennomsnittlige generaliserte reisekostnader (GK)¹, og i antall trafikanter før og etter tiltaket. For å beregne GK brukes spesielle satser for ulike former av reisetid, ventetid og omstigninger. Disse finnes både for tog og for andre transportmidler. Effekter for andre trafikanter gjennom eksempelvis mindre trengsel på veiene skal i prinsippet tas med i kalkylen.

I den tyske metoden beregnes følgende nytter:

- *Endret fordeling på transportmidler.* En del av nytten for trafikantene fanges med tysk metode opp i endrede transportkostnader ved endret bruk av transportmidler. I motsetning til norsk metode, som baseres på tid, belager den tyske metoden seg på passasjerkilometer. Effekter av generert trafikk betraktes i departementets instruksjoner først og fremst for veitrafikk, og der beregnes nettoeffekten til å være negativ.
- *Reisetid.* En annen del av nytten fanges med tysk metode opp i forandringer i reisetid. Forandringen beregnes som det totale antall timer passasjerer tilbringer i ulike transportmiddel før og etter tiltaket. I infrastrukturdepartementets instruksjoner står det ingen ting om at tid i ulike transportmidler skal verdsettes ulikt, men det har VWI (i samsvar med norsk metode) gjort.
- *Tilgjengelighet.* Utover forskjeller i reisetid legger VWI på 10 prosent som en ekstra verdi av tilgjengelighet for å fange nytten av nye reiser som blir mulige gjennom kortere reisetid. Dette har så vidt vi kan se ikke basis i infrastrukturdepartementets instruksjoner.

¹ Den generaliserte reisekostnaden består av betalbare kostnader (billetter mv.) og tidskostnaden for en reise.

VWI gjør i sin metode avvik fra infrastrukturdepartementets instruksjoner. For det første verdsetter VWI (i likhet med norsk metode) tid i ulike transportmidler på ulike måter, mens departementets instruksjoner kun skiller på kommersiell og ikke-kommersiell trafikk. For det andre legger VWI til 10 prosent av gevinsten i reisetid som en nytte av generert trafikk, mens det ikke diskuteres som nytte av jernbaneinvesteringer i departementets instruksjoner.

Investeringer i transportinfrastruktur kan minske risikoen for forsinkelser

En viktig verdi av transportinvesteringer er at forsinkelser blir mindre vanlige. I samsvar med Jernbaneverkets metodehåndbok beregnes forsinkelser som 3 ganger så kostbare som vanlig reisetid ved korte reiser, og 1,5 ganger så kostbare ved lange reiser. Jernbaneverket tar ikke spesielt opp uregelmessigheter i forsinkelser. Det er imidlertid lett å forestille seg at en reisende rammes mindre av en forutsigbar forsinkelse enn en som varierer mye. At hver reise blir 10 minutter forsinket skader mindre enn at anslagsvis annenhver kommer 20 minutter for sent.

De britiske retningslinjene *Transport Analysis Guidance* diskuterer gjennomsnittlig forsinkelsestid så vel som uregelmessighet (*variability*) i forsinkelsene TAG (2006a). Det senere måles med en stabilitetskvote (*reliability ratio*), som uttrykker hvor mye en forandring i standardavviket i forsinkelsen tilsvarer i forandring av gjennomsnittlig forsinkelse. De verdier som angis viser at forsinkelsestid veier 2,5 ganger så tungt som vanlig reisetid, og at forandringer i stabilitetskvoten veier 1,4 ganger så tungt som forandringer i gjennomsnittstid. I de tilfellene hvor den siste er vanskelig å beregne foreslås en 20-prosents økning av den vanlige vektningen av forsinkelsestid. Et tiltak som reduserer den gjennomsnittlige forsinkelsen med ett minutt, men hvor man ikke vet effekten på stabilitet, kan derfor beregnes til å være like viktig som en som reduserer gjennomsnittlig reisetid med 3 minutter ($2,5 \times 1,2 = 3$).

2.2.2 Tysk metode fokuserer på kostnader for ulike operatører

I norsk metode beregnes nytten for operatørene som forskjellen i nettoinntekter og kostnader mellom situasjonen før og situasjonen etter tiltaket. Inntektene beregnes i samsvar med sjablonsatser per reise og kilometer. Kostnader beregnes også etter sjablon.

I den tyske metoden beregnes følgende kostnader:

- *Driftskostnader*. I den tyske metoden beregnes driftskostnader som personal- og drivstoffkostnader, likesom variable kostnader for materiell.
- *Kapitalkostnader materiell*. Kapitalkostnader beregnes som de kostnader for kjøretøy og annet materiell som er fast for hver tidsenhet.
- *Endret fordeling på transportmidler*. Den delen av kostnadsendringene som tilfaller andre transportmidler enn jernbane tilskrives med tysk metode nytten av *modale skift*.

Den prinsipielle forskjellen ser ut til å være at inntekter ikke regnes med i den tyske metoden. En investering som genererer økt trafikk og ikke gir store rasjonaliseringsgevinster, kommer til å øke kostnadene for operatørene, og dermed gi en lavere nytte i denne sektoren. Den lavere nytten veies opp av høyere synlig nytte for trafikanter, da økte billettutgifter ikke tas med i beregningene. Den tyske metoden er mer detaljert enn den norske når det gjelder å bestemme kostnadsendringer.

2.2.3 I tysk praksis tas ikke offentlig nytte av inntekter med

Med norsk metode regnes endringer i drifts- og vedlikeholdskostnader for infrastruktur for alternative transportmidler, i billettinntekter som tilfaller det offentlige og i offentlige oppkjøp som nyttekonsekvenser av et tiltak.

I samsvar med tysk metode regnes utelukkende den første av de nevnte nytteendringene, dvs. endringer i drifts- og vedlikeholdskostnader, som en nettoendring for det offentlige.

Et argument for en egen høyhastighetsbane er at det vil frigjøre kapasitet for andre tog, ikke minst godstrafikk, i allerede eksisterende nett. På den måten kan Jernbaneverket spare midler som ellers skulle vært anvendt til dobbeltspor, krysningsspor og lignende. Dette er en nytte for det offentlige som i prinsippet skal regnes med.

Det er vanskelig å vite hvilke investeringer som kan spares innen 2020, da høyhastighetsbanene vil kunne stå ferdige. Sparingen avhenger i høy grad av hvordan situasjonen for godstrafikken utvikles fram til 2020 og deretter. Econ Pöyry (2007) har gjort en beregning av hvilke investeringer som behøves for å møte utviklingen for godstrafikken i Norge. I beregningen av nytter og kostnader i kapittel 3 har vi brukt tallene fra Econ Pöyry (2007) for å ta høyde for de besparinger som kan gjøres.

Det kan selvsagt diskuteres om ikke sparte investeringer også for andre transportslag, for eksempel i utvidelser av flyplasser, burde være med i analysen, men det er høyst usikkert hvorvidt en høyhastighetsbane faktisk vil ha betydning for investeringsbehovet i alternativ transport og hvor stor denne besparingen vil bli. I en nytte-kostnadsanalyse vil man derfor som regel se bort fra sparte investeringer i andre sektorer (eller hos andre aktører), hvis det ikke er en direkte sammenheng mellom investeringene eller om nytte-kostnadsanalysen har til formål å sammenligne alternative investeringer. Det er derfor ikke uproblematisk å ta med noen sparte investeringer (dvs. for godstransport med tog), og samtidig utelate andre. Det kan imidlertid eventuelt argumenteres for det er en direkte sammenheng mellom investeringer i bedret fremkomlighet for godstrafikk på jernbane og høyhastighetsbaner (dvs. at dette er alterantive investeringer).

2.2.4 Den viktigste nytten for samfunnet for øvrig er reduserte eksterne virkninger

I norsk metode inngår konsekvenser for miljøet, og for den beregnede ulykkesrisikoen i nytten for samfunnet for øvrig. Både den norske og den tyske metoden ser på flere ulike eksterne virkninger:

- *Økt trafiksikkerhet.* Forandringer i ulykkesrisikoen regnes inn i nytten også i den tyske metoden. VWI anvender JBV's sjablonsatser.
- *Støyreduksjon.* Forandringer i støynivå regnes inn i nytten også med tysk metode. VWI regner imidlertid med at støynivået ikke endres ved innføringen av høyhastighetstog.
- *Lokal luftforurensning.* Forandringer i lokal luftforurensing regnes inn i nytten også med tysk metode. VWI anvender JBV's sjablonsatser.
- *Klimavirkninger.* Forandringer i utslipp av klimapåvirkende gasser regnes inn i nytten også med tysk metode. VWI anvender de sjablonsatsene som foreslås av klimakommisjonen under Bundestag, som er betydelig høyere enn de langsiktige prisene på klimavoter på NordPool som anvendes av JBV.
- *Sysselsettingseffekter i utbyggingsperioden.* I samsvar med tysk metode ses utbygging av infrastruktur på som en måte å skape sysselsetting. Ifølge den sjablonen som brukes skaper en investering på 100 millioner euro 940 årsverk. En andel av disse årsverkene er antatt å sysselsette personer som ellers ville vært arbeidsløse. Andelen varierer mellom ulike regioner avhengig av arbeidsledigheten der. For å sette en verdi på den samfunnsøkonomiske nytten av økt sysselsetting brukes alternativkostnaden for å sysselsette en person. VWI beregner disse sysselsettingseffektene for prosjektet i Norge, men regner sannsynligvis feil.
- *Sysselsettingseffekter i driftsfasen.* Også i driftsfasen antar den tyske metoden at infrastrukturinvesteringer har positive sysselsettingseffekter. Gjennom raskere forbindelser til andre regioner antas arbeidsledigheten å synke. For å beregne hvor stor denne effekten er blir en såkalt hurtighetsindeks brukt. VWI beregner også disse sysselsettingseffektene for prosjektet i Norge, men regner også her sannsynligvis feil.
- *Bedrede forbindelser til utlandet.* Den tyske metoden setter ekstra verdi på forbedret trafikk til andre land. Verdien av forbedrede internasjonale relasjoner settes til ti prosent av summen av driftskostnader, kapitalkostnader og verdien av modalskift og økt tilgjengelighet, multiplisert med andelen av internasjonal trafikk i prosjektet. I infrastrukturdepartementets retningslinjer ser det ut til at tilgjengelighet bare inkluderer reisetidsgevinster, men i VWI's rapport regnes også den økede tilgjengelighet som ikke fanges av reisekostnadsberegningene med.

Disse nyttemomentene drøftes nærmere i resten av kapittel 2.

2.3 Ulik tilnærming til modale skift

- Tysk metode tar med kostnadsbesparinger for andre trafikktyper, mens norsk metode går ut i fra at disse er internaliserte.
- Vår vurdering er at norsk metode i hovedsak er riktig, spesielt når planleggingshorisonten er lang i forhold til de investeringer som gjøres.
- Det er imidlertid viktig å redegjøre for fordelings effekter mellom ulike sektorer.

2.3.1 Tysk metode tar med kostnadsbesparelser for andre trafikkslag

Økt bruk av et nytt transportmiddel som for eksempel høyhastighetstog kan gi redusert bruk av et eksisterende transportmiddel, for eksempel fly. Dette kan gi redusert aktivitet for sistnevnte, og VWI har blant annet lagt inn reduserte kostnader av at tidligere flypassasjerer velger tog som en gevinst i analysen.

Som nevnt ovenfor har VWI også lagt inn bidrag til bedre forbindelser til utlandet og bedre tilgjengelighet til havner og flyplasser som en gevinst i beregningene, noe som i norsk metode i all hovedsak forutsettes reflektert gjennom endringer i billettinntekter mv. og dermed å være internalisert gjennom trafikantenes tilpasning.

2.3.2 Norsk metode går ut fra at kostnadene for andre trafikkslag er internaliserte

Effektene av modale skift blir håndtert på en litt annen måte i norske analyser, blant annet fordi man i Norge regner med at de reduserte kostnadene (inklusive kapital-kostnader) motsvares av reduserte inntekter for transportørene slik at endringen er internalisert. Endringer i eksterne, trafikkvhengige kostnader på infrastrukturen (for eksempel slitasjekostnader) og endringer i kapasitet for andre transportmidler som følge av tiltaket legges imidlertid inn i analysen.

2.3.3 Norsk metode er i hovedsak riktig

Forskjellene ser dels ut til å skyldes ulik vurdering av hva som er eksterne og interne kostnader i systemet, og dermed hva som allerede er reflektert gjennom endringer i prisene, og hvilke effekter som oppstår i andre deler av systemet og som ikke er internalisert og dermed eksplisitt må tas hensyn til.

Et eksempel kan illustrere forskjellene mellom Jernbaneverkets og VWIs metode for modale skift. Vi skal se på en investering som gir en overflytting av passasjerer fra et transportmiddel til et annet – i vårt tilfelle fra fly til tog.

Med Jernbaneverkets metode påvirkes trafikantnyttens gjennom at reisetidene forandres, og gjennom at tog og fly har ulike tidsverdier. Dessuten genereres nytte dersom nye passasjerer som ikke reiste på strekningen tidligere kommer til. Togoperatørene påvirkes ved at inntektene og kostnadene forandres (øker). For priser har JBV egne sjablonsatser. For effekter på andre operatører (i dette tilfellet flyselskap) gjøres i samsvar med JBV forenklete antagelser. Disse antagelsene kan innebære enten at

trafikken (inntekter og kostnader) i flybransjen er uforandret eller at inntektene er lik kostnadene og at nettoeffekten dermed er null for flyoperatørene. Det første alternativet er mindre interessant for et prosjekt med mål om å flytte trafikk fra et fremkomstmiddel til et annet (i dette tilfellet fra fly til tog). Da gjenstår i prinsippet antagelsen om at inntektene er lik kostnadene, som vi diskuterer kort nedenfor. Den norske metodens styrke er en detaljert gjennomgang av konsekvensene for alle trafikanter og for aktører i jernbanesektoren. Metoden illustrerer derimot ikke konsekvenser for andre operatører og aktører på en detaljert måte, i og med at man ikke eksplisitt tar hensyn til forandringer i billettinntekter og driftskostnader for andre transportmidler. Dermed har en heller ikke et detaljert bilde av samfunnets totale transportkostnader.

Med tysk metode slik den uttrykkes i infrastrukturdepartementets retningslinjer påvirkes transportkostnadene av det modale skiftet ved at tog og fly har ulike spesifikke transportkostnader per passasjerkilometer. Forskjellen multipliseres med antall passasjerkilometer som flyttes fra det ene transportmiddelet til det andre. Kostnader for generert jernbanetrafikk ser ikke ut til å tas hensyn til i departementets retningslinjer. (Derimot diskuteres muligheten for å beregne dette som en fast andel av tidsbesparingen for andre transportmidler, noe VWI også gjør i sine beregninger, med andel på 10 prosent.) Forbedret tilgjengelighet og kortere reisetid måles som forskjellen i reisetid multiplisert med en tidsverdi. Denne tidsverdien er forskjellig ved tjenestereiser og fritidsreiser, men ikke for ulike transportmidler. Til de to store effektene – transportkostnader og reisetid – legges effektene fra internasjonal trafikk som beregnes sjablonmessig. Den tyske metoden tar altså i større grad enn den norske sikte på å anslå samfunnets totale transportkostnader. Derimot gir metoden ikke noe bilde av netto konsekvenser for trafikanter og transportoperatører, i og med at den ser bort fra billettinntekter og benytter anslag for transportkostnader per passasjerkilometer som ikke nødvendigvis er direkte relatert til transportoperatørenes reelle kostnader. Den er også mindre nyansert enn den norske hva gjelder konsekvenser for tilkommende trafikanter og reisende som bytter transportmidler.

Vi mener at de fleste transportkostnader for andre transportmidler er internaliserte, eller kan håndteres med beregninger av eksterne virkninger som diskuteres nedenfor. Antagelsen om at de fleste konsekvenser er internaliserte for trafikksektoren som helhet diskuteres i neste avsnitt. Avsnitt 2.4 beskriver metoder for å håndtere konvensjonelle eksterne effekter, og i avsnitt 2.8 diskuterer vi bredere ringvirkninger av transportinfrastruktur.

Ifølge vår vurdering er norsk metode i hovedsak riktig. I våre beregninger av nytte og kostnader følger vi norsk standard og håndterer alle gevinster av kortere reisetid og generert trafikk under én overskrift, og beregner dermed ikke spesielle effekter av modale skift.

2.3.4 Antagelsen om at kostnader tilsvarer inntekter for andre transportmidler kan anvendes ved lengre planleggingshorisonter

Ved en marginalanalyse er antagelsen om at inntektene er lik kostnadene ukontroversiell, da vilkåret for gevinstmaksimering nettopp er at marginalkostnadene er like store som marginalinntektene. For store, ikke-marginale forandringer i markeder med store, faste kostnader, noe som gjelder for flere transportbransjer, er antagelsen mindre selvsagt. På lang sikt kan man argumentere for at så godt som alle kostnader –

inklusive avkastningen til eierne – er variable, men på kort sikt kommer operatører som mister kunder til å tape. Allerede gjennomførte investeringer i infrastruktur, for eksempel dimensjoneringen av flyplasser, kommer i hovedsak ikke til å kunne dekkes inn. I prinsippet burde tapet av de inntekter som er ment å dekke faste kostnader hos andre operatører regnes inn i nytte-kostnadsanalysen som en negativ nytte. Ettersom inntektene regnes som en nytte hos togoperatørene bør det tilsvarende nyttetapet hos flyoperatørene også tas med i beregningen. Dette området kan være viktig å ta opp ved analyser av ikke-marginale investeringsprosjekter.

På den annen side kan det sies at store prosjekter som regel bruker lang tid fra beslutningen fattes til innføring av prosjektet skjer, derfor bør en stor del av kostnadene være variable. Om det i 2008 fattes en beslutning om at trafikk med høyhastighetstog skal starte i 2020, kan flyselskapene tilpasse sine investeringer og leasingkontrakter til den situasjonen som oppstår når togene begynner å kjøre. På samme måte kan Avinor og private selskap i høy grad tilpasse investeringene til de flyplasser som blir berørt. At visse faste kostnader ikke dekkes inn kan sannsynligvis ikke unngås, men disse må uansett kunne betraktes som ”sunk cost”. Generelt kan det sies at jo lengre planleggingshorisonten er, desto flere kostnader er variable. Mange store prosjekter med ikke-marginale effekter for andre transportmidler kan derfor som en tommelfingerregel betraktes med marginalmetoden dersom det går lang tid mellom beslutning og innføring, og hvis de faste investeringene som mister verdi ikke er veldig store. Derimot kommer fordelingseffekter til å skape tydelige vinnere og tapere. Arbeidskraft som er spesialisert innen den bransjen hvor etterspørselen avtar, samt store eksisterende investorer i den bransjen, kommer til å tilhøre taperne.

2.4 Tysk og norsk metode behandler eksterne effekter på liknende måter

- *De tyske og norske metodene behandler de viktigste eksterne virkningene, som sikkerhet, utslipp, støy og kø, på en liknende måte.*
- *Tysk praksis verdsetter utslipp av CO₂ ut fra kostnadene ved å nå langsiktige nasjonale klimamål, noe som gir høyere anslag enn norsk metode, som verdsetter utslippene ut fra kostnadene ved å nå Kyotomålet 2008-2012. Det bør vurderes hvordan utslippene etter 2012 bør verdsettes for å fange opp langsiktige norske utslippsmål. I den forbindelse er det også viktig å vurdere hvordan man tar hensyn til utslippene ved kraftproduksjon.*
- *Selv om norsk metode skiller mellom eksterne og interne ulykkeskostnader på en bedre måte enn den tyske, er vår vurdering at det finnes grunn til å se på denne metoden.*

Det tyske infrastrukturministeriets veileder gir retningslinjer for verdsetting av endringer i støy, klimagasser, andre luftutslipp, sikkerhet (ulykker) og kø som følge av ulike prosjekter. VWI har i utredningen av høyhastighetstog i Norge beregnet effektene på trafiksikkerhet, støy, lokal luftforurensning og klimagassutslipp som følge av overgang fra andre transportmidler til høyhastighetstog og verdsatt disse i kroner. VWI regner med at høyhastighetstog ikke vil medføre endringer i køkostnadene.

Norsk praksis anslår og verdsetter de samme komponentene, men har i tillegg med effekter på slitasje på infrastrukturen for de ulike transportformene som følge av flytting

av trafikk mellom dem. Det skilles generelt mellom effekter i storbyer, tettsted og spredt bygd strøk. Nedenfor gjennomgås likheter og forskjeller i tysk og norsk metode for beregning av eksterne effekter.

2.4.1 Metodene for å verdsette støy likner hverandre

Tysk metode

Infrastrukturministeriet angir i sine retningslinjer at endringer i støynivået i tettbygde strøk skal tas i betraktning hvis støynivået før prosjektet er høyere enn 37 dBA om natten, og hvis prosjektet fører til en økning i støynivået som er høyere enn 2 dBA. Basert på betalingsvillighetsundersøkelser vedsettes disse overskridelsene til Euro 54,71 per "noise-resident equivalent value" (1998-prisnivå).

Støy i spredt bebygde strøk vurderes ved først å beregne den forventede endringen i støynivået på dagtid som følge av prosjektet ved en distanse på 100 m fra prosjektet. Hvis endringen er større enn 2 dBA vurderes støynivåene nærmere ut fra om det er snakk om overskridelser av grenseverdier innenfor et rekreasjonsområde (59 dBA), beskyttede områder eller andre åpne områder (64 dBA). Hvis en ikke har informasjon om de berørte områdene kan en benytte et veid gjennomsnitt på 62 dBA. Avhengig av i hvilken grad disse grenseverdiene overskrides, verdsettes overskridelsen ut fra kostnadene ved å begrense virkningene gjennom ulike tekniske tiltak.

Norsk metode

I ECON (2003), som den norske verdsettingen av støy i transportsektoren er basert på, vises det til at hvor sjenerende støyen er målt ved antall personer som i ulik grad er plaget av støy har betydning for verdsettingen. Plagsomheten har blant annet sammenheng med det faktiske støynivået man er utsatt for og hva slags støy den aktuelle kilden forårsaker. Antall plagede personer anslås gjerne i forhold til visse terskelverdier for støyen, som kan variere mellom transportformene. Også måleenheten for støy, og om det er støy innendørs eller utendørs som måles, varierer.

Statens vegvesen og Jernbaneverket bruker i dag samme måleenhet, kalt døgnekvivalent støynivå, mens Luftfartsverket bruker en egen måleenhet for flystøy, kalt ekvivalent flystøynivå. Statens vegvesen verdsetter kun støyplager innendørs, mens de to andre etatene verdsetter støy utendørs. Statens vegvesen bruker terskelverdier, dvs. verdsetter kun støyplager over 25 dBA innendørs, som er omtrent lik 50 dBA utendørs, Jernbaneverket bruker 55 dBA utendørs, mens Luftfartsverket bruker 50 dBA målt i ekvivalent flystøy, som tilsvarer omtrent 53 dBA i døgnekvivalent støy. Ettersom støyplager stort sett er subjektive og varierer med støykilden er det ikke nødvendigvis inkonsistent at ulike terskelverdier brukes for ulike typer av støy.

I Jernbaneverket (2006) presenteres en metode hvor endringene i støykostnader regnes per prosent støyreduksjon eller -økning som følge av et tiltak. Det benyttes beregningsmodeller for støybelastning som beregner tall for påvirkning og tilstandstall uttrykt via SSBs støyplageindeks (SPI), som er basert på norske og internasjonale plagegradsundersøkelser. Ved hjelp av denne indeksen verdsettes både de sterkt støyplagede og de som er mindre plaget. For å benytte denne framgangsmåten trengs en god del bakgrunnsinformasjon i form av støymålinger, togfrekvenser, berørte personer m.m. Alternativt kan det benyttes en forenklet beregning av støykostnadene basert på ECON (2003).

Sammenlikning og vurdering

Den tyske metoden er nokså knapt beskrevet i retningslinjene, noe som gjør den vanskelig å sammenlikne i detalj med den norske metoden. Den tyske metoden har en noe lavere grenseverdi for støy i tettbygde strøk, noe som nok kan forklares ut fra generelt høyere bakgrunnsverdier for støy i tyske byer. Grenseverdiene for støy i spredt bebygde strøk er imidlertid på linje med de norske grenseverdiene.

Norsk metode for å anslå støyeffekter av prosjekter og tiltak framstår generelt som mer avansert enn de tyske. I tillegg til å bygge på norske forhold har den norske metodikken i de seinere årene tatt inn over seg den internasjonale utviklingen innenfor måling, beregning og verdsetting av støy. Det synes derfor å være lite lærdom å hente fra den tyske metodikken. Måling og verdsetting av støyplager er imidlertid svært komplisert, og norske myndigheter bør derfor fortsette arbeidet med å videreutvikle og forbedre metodegrunnlaget for dette.

VWI anvender i sine kalkyler norske verdier for støy. Våre beregninger anvender samme verdier.

2.4.2 Tysk metode setter en betydelig høyere pris på klimagasser enn norsk metode

Tysk metode

I utgangspunktet verdsettes kun utslippene av CO₂, basert på kostnadene ved å nå det tyske målet om 80 prosent reduksjon i utslippene innen 2050 i forhold til nivået i 1987. Ulike studier har anslått denne kostnaden til Euro 163-205/tonn CO₂. For i det minste implisitt å fange opp også noen av de andre drivhusgassene har man valgt å verdsette CO₂-utslippene til det høyeste anslaget, dvs. Euro 205.

Norsk metode

Denne tar utgangspunkt i kostnadene for Norge ved å oppfylle utslippskravene i Kyoto-protokollen for perioden 2008-2012. Det foreligger ulike anslag for dette, bl.a. basert på vurderinger av kostnadene ved ulike innenlandske, utslippsreducerende tiltak. Norge kan imidlertid oppfylle forpliktelsene gjennom tiltak i andre land, enten gjennom direkte investeringer eller ved kjøp av kvoter i Europa. Prisen på sistnevnte kan således sees på som et tak for kostnadene ved å oppfylle avtalen. De norske retningslinjene tilsier at en legger til grunn prisen på CO₂-kvoter på de mest langsiktige kontraktene som noteres på NordPool. Prisnivået for disse ligger for tiden på i størrelsesorden Euro 25–35/tonn.

De svenske retningslinjene diskuterer alternative vurderinger av klimagassutslipp

Ifølge SIKa (2008) finnes det ikke en korrekt måte for å bestemme kalkulasjonspriser for klimagassutslipp, men at verdien i prinsippet bør settes til den marginale skadekostnaden av ytterligere ett tonn utslipp. Usikkerheten rundt hva dette er verdt er stor. Derfor må man beregne prisen på en annen måte. De svenske anbefalingene i SIKa (2008) diskuterer inngående mulige metoder for å beregne CO₂-priser.

- *Skyggepris via politisk bestemte mål.* I dette tilfellet går man ut fra politiske forpliktelser når det gjelder utslippsreduksjon og gjør en bedømmelse av de kostnader som kreves for å nå målet. CO₂-prisen kan senere bedømmes som den skatten på utslipp som er nødvendig for å senke utslippene tilstrekkelig, eller

beregnes ut i fra en marginalkostnadskurve der alle de relevante utslippstiltak er rangert. Den metoden som VWI anvender likner denne tilnærmingen.

- *Extern-E.* EU har beregnet kostnadene for å oppfylle Kyoto-protokollens tiltak med metoden som kalles Extern-E. SIKA (2008) anbefaler likevel ikke at beregningene brukes for svenske kalkulasjonsprisen ettersom målet med Kyoto-protokollen likevel er mye lavere enn de målene svenske myndigheter selv har satt.
- *Markedspris på utslippsrettigheter (kvoter).* Prisen på utslippsrettigheter gjen-speiler indirekte tiltakskostnadene og bør kunne brukes som beregningsgrunnlag. Slik er også den norske metoden. SIKA (2008) mener likevel at prisen først og fremst bestemmes av en politisk bestemt fordeling. I tillegg kommer det at prisene har vært svært ustabile og at transportsektoren hittil ikke har inngått i handelen. SIKA (2008) mener derfor at markedspriser på utslippsrettigheter ikke bør anvendes.
- *Skyggepris via CO₂-avgift på brensel.* CO₂-avgiften bør kunne anvendes som kalkulasjonspris på CO₂, men SIKA (2008) mener at metoden har flere svakheter. Nivået på CO₂-avgiften er ikke direkte koplet til noe klimamål. Dessuten anvender det offentlige flere andre økonomiske instrumenter for å minske CO₂-utslippet. I Norge varierer også CO₂-avgiften mellom ulike sektorer, slik at det kan være vanskelig å avgjøre hvilken CO₂-avgift som skal brukes.
- *HEATCOs anbefaling.* Det europeiske harmoniseringsprosjekt for transportsektoren har anbefalinger når det gjelder CO₂-priser som bygger på både skadekostnader og tiltakskostnader. Avgiftslegging ut fra tiltakskostnader baseres på det britiske målet om å minske utslippene med 60 prosent frem mot 2050. Kalkulasjonsverdien settes til cirka SEK 220/tonn for perioden 2000–2009, og cirka SEK 830/tonn for år 2050. I prinsippet bør CO₂-prisen være harmonisert mellom land, da skadevirkningene er globale. SIKA (2008) mener imidlertid at ambisjonene for CO₂-reduksjonene varierer mellom ulike EU-land, og anser derfor at metoden ikke bør anvendes for prosjekter som gjennomføres i Sverige.
- *Skadekostnad.* I prinsippet er det riktig å bedømme kalkulasjonsverdien ut i fra utslippenes skadevirkninger. Som diskutert råder det imidlertid stor usikkerhet omkring disse. Verdsettingen påvirkes også av etiske standpunkt (som hvordan generasjoners velferd vektas), likedan hvilke politiske tiltak som besluttas i fremtiden – et område som det heller ikke finnes noen konsensus om. SIKA (2008) refererer til Stern-rapporten, som mener at under et 'business as usual'-scenario tilsvarende skadevirkningene 5–20 prosent av BNP, eller USD 85–340 per tonn CO₂.

SIKA (2008) konkluderer med at det ikke finnes noe entydig grunnlag for å bestemme en verdi på utslippene. Arbeidsgruppen anbefaler at videre utredning skjer, blant annet på basis av de tiltakskostnader som trengs for å nå de klimamålene Sverige setter seg. Som en midlertidig løsning foreslår SIKA (2008) at den tidligere kalkulasjonsverdien SEK 1.500 per tonn CO₂ benyttes. Denne verdien er altså rundt fem ganger større enn den kalkulasjonsprisen som Jernbaneverket anbefaler.

Norge har et av verdens mest ambisiøse klimamål som tilsier høyere tiltakskostnader

Regjeringen og alle opposisjonspartier, unntatt Fremskrittspartiet, inngikk i januar 2008 et klimaforlik². Gjennom klimaforliket har Norge en målsetting om å overgå sine forpliktelser under Kyotoprotokollen med 10 prosent. Norge skal kutte utslippene med 30 prosent innen 2020 og være karbonnøytrale i 2030. Karbonnøytralitet innebærer at alle gjenværende norske utslipp skal kompenseres for ved å gjennomføre utslippsreduksjoner i andre land. Selv om Norge kan kjøpe klimakvoter fra utlandet er målet å redusere nasjonale utslipp med to tredeler.

Hvis en bruker metodikken beskrevet i første kulepunktet ovenfor, dvs. beregner en skyggepris for CO₂ basert på politiske mål vil det for Norges del bety at kalkulasjonsprisen på CO₂ vil øke betraktelig fra dagens praksis. På oppdrag av SFT har SSB gjennomført en vurdering av fremtidige kvotepriser gitt EUs klimamål til 2020, og der konkludert med at 800 kr per tonn CO₂ kan være en realistisk kvotepris fra 2020 (SFT, 2008).

Hvordan man tar hensyn til utslippene ved kraftproduksjon er viktig ved vurdering av kostnadene

Ved vurdering av kostnadene knyttet til utslipp av klimagasser er det ikke bare prisen på CO₂ som er viktig, men også hvordan man tar hensyn til utslippene ved kraftproduksjon. Drift av elektriske tog medfører ingen direkte utslipp av klimagasser, men avhengig av forutsetninger knyttet til type kraftproduksjon, vil utslippene ikke være uvesentlige. I VWIs beregninger er det antatt at det brukes norsk vannkraft uten noen CO₂-utslipp. I Jernbaneverkets veileder er det en diskusjon om hvorvidt elektrisk drevne tog skal belastes med CO₂-kostnader, men man konkluderer med at det foreløpig ikke skal gjøres.³ Dette kan eventuelt rettferdiggjøres ettersom NSB kjøper opprinnelsesmerket elektrisitet fra vannkraft.⁴

Norge er en del av et nordeuropeisk kraftmarked med til dels stort innslag av fossil kraftproduksjon. Ettersom denne produksjonen er omfattet av det europeiske kvotemarkedet for klimagassutslipp, kan det således sies at klimakostnaden er internalisert i kraftprisen som betales i Norge. Toget bør belastes med utslipp tilsvarende et gjennomsnitt av utslippet fra kraftproduksjon på kontinentet. Norsk vannkraft brukt til togdrift kan alternativt eksporteres for å erstatte utslippsintensiv kraftproduksjon på kontinentet, og dermed gi en utslippsreduksjon der. I Econ Pöyry (2008) beregnes klimaeffekten av høyhastighetstog på tre måter; ingen klimautslipp ved kraftproduksjonen, dagens produksjonsprofil for norsk kraftforbruk (ca. 8 prosent importert kraft, resten vannkraft), og gjennomsnittlig kraftproduksjon på kontinentet. Forskjellen mellom de to første alternativene er kun marginal, mens det tredje alternativet medfører at klimagevinsten av å erstatte fly- og veitrafikk med høyhastighetstog blir redusert med omtrent 20 prosent.

Diskusjonen om hvilken kraftproduksjon som skal anvendes som beregningsgrunnlag er spesielt viktig for store prosjekter, der energiforbruket ikke er marginalt. En stor økning

² <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/pressecenter/pressemeldinger/2008/Enighet-om-nasjonal-klimadugnad.html?id=496878>

³ Begrunnelsen for dette er at man da også bør ta med utslipp ved produksjon av drivstoff for alternative transportmåter (veitrafikk). Videre kan det antas at en del av klimakostnadene ved den marginale kraftproduksjonen allerede er tatt hensyn til gjennom CO₂-avgifter (eller gjennom EUs kvotemarked ETS).

⁴ <http://www.nsb.no/article27176-3417.html> (besøkt 03.09.08).

i etterspørselen etter kraft kommer til å forandre den gjennomsnittlige produksjonsprofilen i retning av importert, og ofte fossilt basert elektrisitet, om ikke prosjektet inkluderer investering i ny kapasitet.

Sammenlikning og vurdering

Både den tyske og den norske metoden legger til grunn kostnadene for å oppfylle konkrete, nasjonale utslippsmål. Alternativt kunne man i stedet lagt til grunn anslag for globale skadekostnader ved global oppvarming. Dette er etter vår vurdering en mindre hensiktsmessig framgangsmåte, ettersom den ikke tar utgangspunkt i hvor mye landene faktisk er villige til å betale for å redusere disse skadene. Bindende utslippsmål gir implisitt uttrykk for landenes betalingsvillighet, og er derfor en bedre framgangsmåte for verdsettingen.

Det er imidlertid uklart hvorfor VWI har lagt kostnadene ved å oppfylle den tyske målsettingen til grunn for verdsettingen av en utslippsreduksjon i Norge. Det gis da heller ingen god begrunnelse for dette annet enn at den tyske framgangsmåten ansees å være den "most actual rate". Norsk metode verdsetter dessuten eksplisitt andre klimagasser som omfattes av klimaprotokollen, noe som er en klar fordel.

Ingen av metodene verdsetter tilleggseffekter på klimaet av utslipp i høyere luftlag fra fly. Det er betydelig usikkerhet om hvor store disse effektene er, og de er heller ikke inkludert i Kyoto-protokollen. Ideelt sett burde disse effektene vært verdsatt.

For å verdsette utslippsreduksjoner i Kyotoperioden 2008-2012 er dagens norske praksis hensiktsmessig. For å verdsette utslippsreduksjoner etter 2012 er det imidlertid ikke opplagt at dagens framgangsmåte er hensiktsmessig. Som for framgangsmåtene i Tyskland og Sverige burde en legge til grunn kostnadene ved å nå de langsiktige utslippsmålene som ligger til grunn for Klimaforliket. Vi anbefaler derfor at norske myndigheter ser på dette på nytt, med sikte på å komme fram til anslag for verdsettingen av utslipp etter 2012. I denne forbindelse bør også behandlingen av utslipp fra kraftproduksjonen for kraft som benyttes i Norge vurderes.

I våre beregninger anvender vi norske verdier som utgangspunkt. De tyske kostnadene anvendes for en følsomhetsanalyse. For en mer presis diskusjon omkring klimateffekter av høyhastighetstog henvises det til Econ Pöyry (2008).

2.4.3 For andre luftutslipp er forskjellen mellom metodene liten

Tysk metode

Utslipp av karbonmonoksid (CO), hydrokarboner (CH), nitrogenoksider (NO_x), svoveldioksid (SO₂) og støv i tettbygde strøk hevdes primært å skade vegetasjonen, og verdsettes ut fra disse skadene. Utslippene omregnes til NO_x-ekvivalenter og verdsettes til Euro 365 per tonn NO_x. I tillegg verdsettes skader på helse og bygninger fra disse stoffene, beregnet ut fra antall berørte personer veid med konsentrasjonene av NO_x. Disse "pollutant-resident equivalents" er verdsatt til Euro 3,37 per ekvivalent (1998-priser). Støv, benzen og benzo(a)pyren brukt som referankestoffer for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) verdsettes ut fra sine kreftfremkallende effekter uten noen grenseverdier. Skadene verdsettes ut fra risikoen for en person å få kreft hvis den er konstant eksponert for en konsentrasjon av 1 mikrogram av det skadelige stoffet per m³ luft som pustes inn. Kostnaden ved dette er anslått til Euro 0,79 per tilfelle (1998 prisnivå).

Norsk metode

Utslipp av nitrogenoksider (NO_x), svoveldioksid (SO₂), flyktige organiske forbindelser (nmVOC) og partikler med diameter under 10 mikrometer (PM₁₀) er verdsatt i Norge. Verdsettingen er dels basert på anslag for skadekostnader knyttet til helse, materialer m.v. forårsaket av utslippene, og dels ut fra tiltakskostnadene ved å redusere utslippene ned til fastsatte nivåer. Anslagene for skadekostnader er hovedsakelig helseskader, og utslippene av PM₁₀ er verdsatt ut fra dette. For NO_x og SO₂ er kostnadene dels beregnet ut fra skader og tiltakskostnader for å nå målene for de totale utslippene av disse stoffene i Norge nedfelt i Göteborg-protokollen som Norge har ratifisert. For nmVOC er det kun tiltakskostnadene for å nå målene i protokollen som er lagt til grunn.

Skadekostnadene avhenger av om utslippene skjer i storby, øvrige tettbygde strøk og spredt bebygde strøk.

Sammenlikning og vurdering

Den tyske og norske metodikken verdsetter i all hovedsak de samme stoffene (støv tilsvarende PM₁₀) med unntak av CO og PAH m.fl. Etter hva vi kjenner til medfører CO ingen lokale helse- eller miljøskader slik at det ikke skulle være noen grunn til å verdsette denne. Utslippene av PAH, kadmium, kvikksølv og dioksiner fra transportsektoren utgjør etter hvert en ikke ubetydelig andel av totalutslippene av disse stoffene i Norge, noe som hovedsaklig skyldes at utslippene fra andre kilder reduseres. Utslippene målt per kjøretøy-km eller tonn/passasjer-km er imidlertid svært lave, noe som gjør at verdsettingen blir liggende på null (ECON, 2003).

Selv om fremgangsmåten er noe forskjellig verdsettes utslippene i begge landene ut fra lokale skadekostnader. Målene for de totale utslippene av noen av stoffene i Norge gjør at utslippene av noen av stoffene får en positiv verdi også i spredt bebygde strøk der verdien vurdert kun ut fra skadevirkningene burde vært null. Det fremgår ikke av regelverket om slike vurderinger har vært gjort også ved verdsettingen i Tyskland (som har ratifisert Göteborg-protokollen), eller om skadevirkningene er for eksempel høyere enn tiltakskostnadene i alle deler av landet.

Etter vår vurdering er den norske metodikken, som oppdateres jevnlig i takt med ny viten, godt tilpasset skadevirkningene av disse stoffene og kostnadene ved å oppnå utslippsmålene som Norge har påtatt seg.

VWI anvender i sine kalkyler de norske verdiene, og våre beregninger anvender også disse.

2.4.4 For det meste av trafikken er trolig køkostnadene små

Tysk metode

Endringer i køkostnadene på veiene som følge av ulike prosjekter, for eksempel innenfor jernbanesektoren, verdsettes, basert på estimerte endringer i køene og antall personer som berøres. Det ser også ut til at tidstap for fotgjengere som følge av lengre gangavstander for kryssing av spor etc., verdsettes. Endringene verdsettes til de samme enhetskostnadene som brukes for å verdsette redusert reisetid.

Norsk metode

I Norge verdsettes også bare køkostnadene for veitrafikken. Køkostnadene varierer naturligvis betydelig geografisk og tidsmessig. For det meste av trafikken på norske veier er trolig køkostnadene neglisjerbare. Det er derfor bare køkostnadene i storbyene som verdsettes, alle andre steder settes køkostnadene til null.

Sammenlikning og vurdering

Tysk og norsk metodikk ser her ut til å være ganske lik. Begge tar utgangspunkt i faktisk observert kø, og verdsetter denne ut fra tidskostnadene. Lengre gangavstand for fotgjengere som følge av ulike tiltak er neppe noe utbredt problem i Norge.

VWIs kalkyle tar ikke hensyn til forandringer i trengsel. Det gjør vi ikke heller i våre beregninger. Begrunnelsen for det er først og fremst at disse kostnadene sannsynligvis er meget små, da de i prinsippet kun vil oppstå i transporten til hhv. flyplass og togstasjon. Nettoeffekten, dvs. om kostnadene blir redusert eller øker ved en overgang fra fly til tog er også usikker.

2.4.5 Den tyske metodikken skiller ikke mellom eksterne og interne ulykkeskostnader

Tysk metode

Ulykker i transportsektoren fanges opp gjennom ulykkesrater, som setter antall ulykker i relasjon til kjøretøykilometer og kostnadsrater for den enkelte typer ulykke. Det skilles mellom personskader og skader på eiendom. Metoden omfatter alle typer skader på eiendom.

Verdsetting av personskader skjer på basis av kostnader ved å lege skadene, tap av ressurser, "humanitære" kostnader og såkalte "value-added losses in extra-market spheres (e.g. housework)". Retningslinjene presenterer ingen satser for hvordan de ulike komponentene skal verdsettes.

Norsk metode

Den norske fremgangsmåten legger opp til å verdsette ulykker som ikke er internalisert i aktørenes adferd. Dette innebærer blant annet at selvpåførte ulykkeskostnader, ulykker innefor samme kjøretøykategori, ulykkeskostnader for ansatte i transportbedrifter, passasjerer og materielle skader forutsettes å være internaliserte, slik at aktørene tar hensyn til risikoen gjennom sin tilpasning. Skader som påføres andre, slik som pårørende, det offentlige osv verdsettes og regnes som eksterne ulykkeskostnader. Prosjekter og tiltak som bidrar til overføring av trafikk mellom transportformene bidrar til å endre de samlede, eksterne ulykkeskostnadene ettersom kostnadene er forskjellige i de ulike transportformene og avhengig av transportvolum.

Jernbaneverket (2006) inneholder satser for hvordan disse endringene i ulykkeskostnader skal verdsettes. For ulykkeskostnadene på jernbanen inneholder retningslinjene også satser for kostnadene ved ulike hendelser som sammenstøt, brann, avsporing etc. Disse omfatter de samlede marginale kostnadene ved de ulike typene ulykker, dvs. også de som er internaliserte. Det heter i Jernbaneverket (2006) at det arbeides med å skille ut de delene av kostnadene som er internaliserte.

For tiltak som påvirker ulykkesfrekvensen (dvs. ikke via transportvolum) må det i følge Jernbaneverket (2006) gjøres egne vurderinger av effektene i hvert enkelt tilfelle, og det er utarbeidet et eget opplegg for dette.

Sammenlikning og vurdering

Prinsipielt er det kostnadene som en trafikant påfører andre trafikanter og tredjepart som skal estimeres og inkluderes som anslag for de eksterne ulykkeskostnadene. Tankegangen bak dette er at den enkelte trafikant vurderer sin egen risiko for å bli skadet når man vurderer å gi seg ut i trafikken, slik at denne delen er internalisert i de beslutningene som den enkelte fatter. Den enkeltes handlinger kan imidlertid også endre risikoen for ulykker og skader for andre, noe som den enkelte ikke (tilstrekkelig) tar hensyn til. Den tyske metodikken ser ut til å beregne skadekostnadene ved alle ulykker, og skiller ikke mellom eksterne og interne kostnader. Den norske metodikken har således et langt bedre utgangspunkt ved at den tar sikte på å verdsette de eksterne kostnadene.

Definisjonen av eksterne ulykkeskostnader og hvordan disse skal behandles i analysen har vært gjenstand for omfattende faglig debatt. Dette er et vanskelig område, både prinsipielt og empirisk. Vi har tidligere vært kritiske til deler av framgangsmåten for den norske måten å verdsette de eksterne kostnadene, se ECON (2003) for en drøfting av dette. Innvendingene har bl.a. gått på hvordan de samfunnsøkonomiske kostnadene ved dødsulykker verdsettes (bl.a. at produksjonsbortfall tas med), inndelingen i selvforskyldte eller påført av andre (hvordan man har delt inn trafikantene i ulike kjøretøygrupper hvor skader påført av andre er regnet som interne), størrelsen på ulykessannsynlighetene i forhold til trafikkvolum, sammenblanding av gjennomsnittlig og marginal skadekostnad m.m. ECON (2003) konkluderer således med at det kan være grunn til å anta at de eksterne kostnadene i betydelig grad kan være overvurdert. Nå er kostnadsanslagene i Jernbaneverket (2006) med utgangspunkt i anbefalingene fra ECON (2003) justert noe ned, men vi mener fremdeles at det er grunn til å se på hele metodikken bak disse anslagene på nytt.

VWI anvender i sine kalkyler de norske verdiene. Selv om vi mener at verdiene bør ses over anvender vi disse i våre kalkyler.

2.4.6 Den tyske metodikken inkluderer slitasje i anslagene for vedlikehold

Tysk metode

Etter hva vi kan se inkluderer den tyske metodikken en verdsetting av slitasjekostnadene på infrastrukturen i anslagene for vedlikeholdskostnadene for infrastrukturen.

Norsk metode

Norsk metode tar sikte på å anslå de såkalte kortidsmarginale infrastrukturkostnadene, dvs. slitasje på eksisterende infrastruktur som avhenger av trafikkvolumet. Dette omfatter slitasjen på vei, jernbaneanlegg og flyplasser som følge av en enhets økning i trafikkvolumet. Med utgangspunkt i regnskapstall for vedlikeholdskostnadene for det faktiske vedlikeholdet for de enkelte transportformene angis kostnader per kjøretøy-kilometer som skal legges til grunn for marginale trafikkendringer.

Sammenlikning og vurdering

Både tysk og norsk metodikk ser ut til å legge til grunn slitasjekostnader basert på faktiske vedlikeholdskostnader for infrastrukturen. Som påpekt i ECON (2003) er det en metodisk svakhet å ta utgangspunkt i regnskapstall for det faktiske vedlikeholdet for de enkelte transportformene, i stedet for å beregne faktisk slitasje eller hva som ville være et optimalt vedlikeholdsnivå. Vedlikeholdsbudsjetter er uttrykk for politiske prioriteringer og ikke nødvendigvis i samsvar med de utgiftene som er nødvendige for å opprettholde infrastrukturens standard. Det en beregner ved en slik framgangsmåte er gjennomsnittlige marginalkostnader. Til en viss grad kan en korrigere regnskapstall dersom det er klart at det er vesentlige avvik mellom disse og faktisk slitasje. Regnskapstall benyttes imidlertid også i stor grad internasjonalt, og er antakelig den beste tilnærmingen en kan få til uten å gjøre omfattende undersøkelser av marginal slitasje m.v.

I beregningene regner VWI med slitasje i form av kostnader for vedlikehold. Dette kan ses som at slitasjekostnadene anses som internaliserte, sett fra hele prosjektets synsvinkel. Da det ikke er noen stor post i sammenhengen anvender vi samme metode i våre beregninger. VWI beregner ikke noen minskede slitasjekostnader for andre trafikkslag. Vår kalkyle innbefatter redusert slitasje for vegtrafikken.

2.5 Behandlingen av moms og særavgifter i Jernbaneverkets veileder bør gjennomgås

- *Tysk metode trekker ut merverdiavgiften og alle indirekte skatter, men inkluderer alle direkte skatter. Dette er i hovedsak også i tråd med norsk praksis.*
- *Anbefalingen i Jernbaneverkets veileder om at eksternalitetskorrigerende avgifter tas med, samtidig som de samme eksternalitetene skal verdsettes, kan åpne for dobbelttelling.*
- *Det er også noen uklarheter knyttet til behandlingen av merverdiavgiften i enkelte tilfeller.*
- *Vi anbefaler en gjennomgang av praksis for bruk av pris- og kostnadsdata med og uten merverdiavgift og andre avgifter i jernbanesektoren.*

2.5.1 Tysk metode

Federal Ministry of Transport, Building and Housing (2005) inneholder ingen omtale av hvilke kalkulasjonspriser som skal benyttes i nytte-kostnadsanalysen. Det er heller ikke lett å se ut fra casestudiene i hvilke kostnadstall som er lagt inn, det samme gjelder tallene som VWI har benyttet i sine analyser. Etter hva vi har fått opplyst fra tyske kollegaer er imidlertid praksis i Tyskland at merverdiavgiften og alle indirekte skatter trekkes ut av kostnadstallene. Alle direkte skatter som inntektsskatt, arbeidsgiveravgift o.l. er imidlertid inkludert i tallene.

2.5.2 Norsk metode

I Norge anbefaler Finansdepartementet (2005) at markedsprisene skal legges til grunn som kalkulasjonspriser. Ulike former for markedssvikt medfører imidlertid at det kan være nødvendig å korrigere markedsprisen, for eksempel i markeder med monopoler

eller som følge av skatter og avgifter. Generelle skatter og avgifter som for eksempel merverdiavgift kan tas med i analysen dersom de reflekterer verdien av disse ressursene i andre anvendelser, men ikke ellers. Finansdepartementet (2005) sier at produksjon som konkurrerer med privat virksomhet bør regne med pris eksklusiv merverdiavgift dersom konkurrerende privat virksomhet gjør det samme. Av samme grunn anbefales det som en hovedregel å bruke lønn inklusive skatt og arbeidsgiveravgift, dvs. samme pris som private produsenter står overfor.

Finansdepartementet (2005) anbefaler likedan at alle former for særavgifter i prinsippet tas med dersom konkurrerende virksomhet også står overfor disse. Ved offentlig enerettsproduksjon skal prisene være eksklusive toll og avgifter, men inklusiv avgifter med korreksjon for eksterne virkninger. Dette er spesielt relevant for energiprisene, hvor det er en rekke avgifter dels begrunnet ut fra fiskale hensyn og dels for å korrigere for eksterne effekter som for eksempel CO₂-utslipp. I norsk praksis verdsetter en som oftest miljøskadene direkte, og retningslinjene viser til at en da må holde utenfor eventuelle avgifter som tar sikte på helt eller delvis å internalisere de samme skadevirkningene for å unngå dobbelttelling. Alternativt kan man legge til grunn at avgiftene bidrar til å verdsette enkelte av skadevirkningene, og benytte priser inklusive avgifter i stedet for å verdsette effektene direkte.

I Jernbaneverket (2006) følges dette opp med mer konkrete anbefalinger, hvor det tas utgangspunkt i at jernbanevirksomheten er utsatt for konkurranse både i markedene for innsatsfaktorer og i produktmarkedene. Hovedvirksomheten kan forutsettes å fortrenge tilsvarende produksjon i andre deler av samferdselssektoren, noe som tilsier at kalkulasjonsprisene bør tilsvare prisene disse konkurrentene står overfor. Det anbefales blant annet at avgifter for å korrigere eksterne effekter inkluderes i analysen. Samtidig anbefales det at de eksterne effektene verdsettes eksplisitt. Retningslinjene sier videre at prisene på innkjøpte varer skal være eksklusiv merverdiavgift, med unntak av inntektsatsene for persontrafikken, og at lønnskostnadene skal inkludere skatt og arbeidsgiveravgift.

2.5.3 Sammenlikning og vurdering

Kalkulasjonsprisene i en samfunnsøkonomisk analyse skal reflektere alternativverdien av de ressursene som brukes. Det er derfor viktig at det i så stor grad som mulig benyttes kalkulasjonspriser tilsvarende de som konkurrerende eller alternativ virksomhet benytter. All offentlig virksomhet vil i hovedsak konkurrere med privat virksomhet om arbeidskraft og vareinnsats, slik at kalkulasjonsprisene for disse i utgangspunktet bør være eksklusiv moms, men inklusive toll og avgifter. Tysk praksis ser i stor grad ut til å oppfylle disse kravene.

Slik retningslinjene i Jernbaneverket (2005) behandler eksternalitetskorrigerende særavgifter, dvs. inkluderer disse for de enkelte aktørene samtidig som man også anbefaler verdsetting av de samme effektene, er vi imidlertid usikre på om man i praksis unngår dobbelttelling av disse effektene. Vi stiller også spørsmålsteget ved behandlingen av merverdiavgiften i Jernbaneverket (2005), ved at både merverdiavgiften på persontransport er inkludert i inntektssatsene for persontrafikk og i kostnadsdataene. Sistnevnte burde være eksklusiv merverdiavgift ettersom innsatsvarene konkurrerer med privat virksomhet, mens merverdiavgiften på inntektene bør inkluderes alt ettersom det er reiser i private bedrifter eller husholdninger som fortrenses. Dette vil variere, og det kan være riktig å anta at private reiser på jernbanen i størst grad fortrenses slik at det

er riktig å inkludere momsen. Etter hva vi forstår arbeider Jernbaneverket med å endre retningslinjene på dette punktet.

Vi anbefaler en gjennomgang av praksis for bruk av pris- og kostnadsdata med og uten merverdiavgift og andre avgifter i jernbanesektoren, med sikte å klarlegge om det er inkonsistens i dagens praksis i forhold til Finansdepartementets retningslinjer.

2.6 Skattefinansieringskostnader bør tas med, men en ny vurdering av størrelsen på disse trengs

- *Tysk metode regner ikke med skattefinansieringskostnader, i motsetning til norsk praksis.*
- *Den norske skattefinansieringskostnaden på 20 prosent er lik den som anvendes i Sverige, men begge hviler på usikkert datagrunnlag.*
- *Vi anbefaler en gjennomgang av grunnlaget for norsk praksis, som også tar hensyn til alternative finansieringsformer.*

I Norge skal alle prosjekter eller tiltak som finansieres gjennom generell beskatning ilegges en skattekostnad på 20 øre pr. krone for økt netto offentlig finansiering som følge av tiltaket (Finansdepartementet, 2005). Dette skal reflektere den vridningen i ressursbruken med tilhørende effektivitetstap i økonomien som skatter medfører. VWIs utredning har ikke lagt til grunn at prosjekter som finansieres over offentlige budsjetter medfører økt beskatning, og at dette vil ha uheldige samfunnsøkonomiske effekter. Federal Ministry of Transport, Building and Housing (2005) inneholder ingen anbefalinger om dette, og etter hva vi har klart å finne ut er tillegg for skattefinansieringskostnader heller ikke vanlig praksis i tyske analyser av offentlige infrastrukturprosjekter og liknende. En rekke andre land praktiserer imidlertid dette, blant annet Sverige, noe vi skal komme litt inn på nedenfor.

2.6.1 Norsk praksis anbefaler på usikkert grunnlag en skattefinansieringskostnad på 1,2

De betalbare kostnadene for et offentlig prosjekt må enten dekkes ved generell beskatning eller ved brukerbetaling dersom dette er praktisk mulig (NOU, 1997). Skatter vil i alminnelighet føre til at konsumenter og produsenter blir stilt overfor ulike priser. En generell vareskatt vil for eksempel skape en kile mellom prisen eksklusiv skatt som ligger til grunn for produsentenes lønnsomhetsvurderinger, og prisen inklusiv skatt som er avgjørende for hvor mye forbrukerne vil kjøpe av varen. På same måte vil en skatt på lønnsinntekt skape en kile mellom den nettolønnen arbeiderne mottar og den bruttolønnen bedriftene må betale. Slike skattekiller vil vri produksjons- og konsumentbeslutningene på en slik måte at konsumentene får et tap som er større enn selve skattebeløpet.

I motsetning til generell beskatning vil brukerbetaling kun berøre de individene som benytter den aktuelle varen eller tjenesten. De samfunnsøkonomiske virkningene av visse former for brukerbetaling kan imidlertid i mange tilfeller ha likhetstrekk med virkningene av generell beskatning. Som et eksempel kan vi betrakte bompengefinansiering av en vei. Hvis det i utgangspunktet ikke er kødannelse, vil det ikke være noen merkbar merkostnad knyttet til en liten økning av antall biler, og den optimale

brugerprisen vil dermed være lik null dersom vi ser bort fra finansieringsbehovet. Hvis staten innfører bompengebeting i en slik situasjon, vil bilistene bli stilt overfor en pris som er høyere enn den samfunnsøkonomiske kostnaden ved bruk av vegen. Dermed vil veien bli mindre brukt enn det som er samfunnsøkonomisk ønskelig. Forskjellen mellom samfunnsøkonomisk kostnad og brukerpris virker på samme måte som den skatteken som oppstår ved generell beskatning, og bilistene får et velferdstap som er større enn provenyet fra bompengeordningen.

Siden skattefinansiering medfører et økonomisk tap for konsumentene utover selve skatteprovenyet, synes det rimelig at færre prosjekter blir samfunnsøkonomisk lønnsomme når vi tar hensyn til slike finansieringskostnader.

Selv om det derfor i utgangspunktet synes rimelig at marginalkostnaden ved skattefinansiering er større enn én, kan vi ikke fastslå dette på teoretisk grunnlag. Hovedgrunnen til dette er at både skatteøkningen og det offentlige godet som produseres kan gi inntektsvirkninger som oppveier den negative vridningseffekten som følger av økt beskatning. I tillegg er det vanlig å måle skattekostnaden i forhold til de markedsprisene offentlig sektor står overfor. Dette gjør at eventuelle forskjeller mellom markedspriser og kalkulasjonspriser vanligvis inngår i anslaget for marginalkostnaden ved skattefinansiering.

Disse virkningene er relativt kompliserte, og det kreves i praksis bruk av generelle likevektsmodeller for å anslå størrelsen på vridningseffektene av de ulike skatteformene. I NOU (1997) presenteres en bred gjennomgang av norske og noen utenlandske studier som søker å anslå størrelsen på vridningene. Gjennomgangen viser at resultatene fra de ulike empiriske undersøkelsene varierer til dels betydelig. Norske undersøkelser fra tidlig på 1990-tallet og tidligere gir marginalkostnader ved skattefinansiering på typisk rundt 1,5 og større. Nyere norske undersøkelser gir anslag på rundt 0,8. Generelt ser utenlandske studier ut til å gi noe lavere marginalkostnader enn de norske, noe som nok kan forklares med ulike skattesystemer. Det pekes i NOU (1997) på at i mange tilfeller er vanskelig å forklare hvorfor det oppstår forskjeller mellom de ulike undersøkelsene. NOU (1997) anbefaler på usikkert grunnlag at marginalkostnaden ved skattefinansiering inntil videre settes til 1,2. Finansdepartementet (2005) har fulgt denne anbefalingen.

2.6.2 Svensk praksis er på nivå med den norske, men på litt ulikt grunnlag

I Sverige brukes i samsvar med de siste anbefalingene en påslagsfaktor på 1,21 for å beregne den samfunnsøkonomiske kostnaden av et tiltak (SIKA, 2008). Denne skal tilsvare at offentlig konsum og investeringer går utenom private, som er pålagt merverdiavgift. I Sverige kalles denne kompensasjonsfaktoren skattefaktor 1.

Tidligere anvendte man ytterligere en faktor, skattefaktor 2, for å legge sammen kostnadene, men i ASEK 4⁵ har denne faktoren blitt satt til 1,0. Skattefaktor 2 kompenserer for de fordreiende effektene skattene har på samfunnsøkonomien. Den tilsvarende det som på engelsk kalles *marginal costs of public funds*. Skattefaktor 2 var tidligere beregnet til 1,3. Skattefaktor 2 tilsvarende skattefinansieringskostnaden som brukes i Norge.

5 ASEK står for arbeidsgruppen for samfunnsøkonomiske kalkuleringsverdien, og er et samarbeid mellom forskjellige transportetater.

I ASEK 3 (fra 2001) var skattefaktor 1 beregnet til 1,23 og skattefaktor 2 til 1,3, og den totale summen var 1,53. Den justeringen som ble gjort (først og fremst av skattefaktor 2) var basert blant annet på en studie av Lundholm (2005). Lundholm konkluderer i sin gjennomgang med at en faktor på 1,53 er basert på situasjonen i den svenske økonomien før 1979, og at faktoren sannsynligvis er for høy i dagens situasjon. En faktor på 1,0 – 1,1 syntes Lundholm var mer rimelig.

Begrunnelsen for skattefinansieringskostnaden synes dermed å være forskjellig i Sverige og Norge, men i praksis brukes tilnærmet samme sats (1,21 i Sverige og 1,2 i Norge).

2.6.3 Bør nivået på norsk skattefinansieringskostnad vurderes på nytt?

Det er etter vår vurdering prinsipielt riktig at det i nytte-kostnadsanalyser tas hensyn til at finansiering ved hjelp av offentlige skatter og avgifter kan gi vridninger i ressursbruken i samfunnet. Vi mener det er en klar svakhet at det tyske systemet ikke tar hensyn til dette.

Det er imidlertid svært usikkert hva nivået på disse skattefinansieringskostnadene egentlig er. Dagens justeringsfaktor på 1,2 er fastsatt på svært usikkert grunnlag, basert på studier som ligger et godt stykke bak i tid hvor blant annet skattesystemet var annerledes. Faktoren har mye å si for størrelsen på kostnadene ved offentlig finansierte prosjekter. Vi har ikke funnet nyere studier basert på norske forhold som kan kaste nytt lys over dette, og innser samtidig at dette er et svært vanskelig empirisk felt hvor det ikke er lett å gi klare svar.

I denne forbindelse vil det også være naturlig å vurdere i hvilken grad økt bruk av avkastningen fra petroleumsformuen til finansiering av offentlige oppgaver bør få konsekvenser for behandlingen av skattefinansieringskostnadene. Dagens system legger til grunn at økte offentlige utgifter må finansieres av økte skatteinntekter. Dersom et stort petroleumsfond en gang i fremtiden fører til at det på marginen vil finansiere økte offentlige utgifter kan dette få betydning for størrelsen på skattefinansieringskostnadene.

En utredning av størrelsen på skattefinansieringskostnaden bør også vurdere hvordan eventuelle negative effekter av brukerbetaling som for eksempel bompengefinansiering bør behandles i kalkylene. Ettersom dette er blitt svært vanlig de seinere årene er det god grunn til å sammenlikne de reelle kostnadene ved dette kontra finansiering over statsbudsjettet.

Som nevnt regner ikke VWI med noe tillegg for skattefinansiering. Da vi mener at et påslag for skattekostnad er prinsipielt riktig, har vi det med i våre grunnberegninger av investering i infrastruktur. Kjøretøy og drift antas finansiert med billettinntekter, som ikke skal påføres skattekostnad. I følsomhetsanalysen viser vi beregninger med en skattekostnad på null prosent, dvs. en faktor på 1 istedenfor 1,2.

2.7 Det råder stor usikkerhet om investeringskostnader og om nytten av trafikken

- *De viktigste usikkerhetsfaktorene for en investering i høyhastighetsbaner er investeringskostnadene og trafikantenes nytte.*
- *Norsk metode er mer utviklet enn tysk hva gjelder håndtering av usikkerhet og risiko.*
- *Den metoden VWI har anvendt diskuterer bare risiko i investeringsfasen, og har et tillegg på 20 prosent i forhold til de deterministiske kostnadene.*
- *Norsk metode innebærer en risikojustert kalkulasjonsrente (i jernbanesektoren 4,5 prosent), noe VWI ikke har benyttet i sine beregninger.*
- *Den risikojusterte renten innebærer imidlertid at verdien av fremtidig nytte blir veldig lav. For å ta tilstrekkelig hensyn til fremtidige generasjoner bør det overveies om praksisen skal endres.*

Ved planleggingen av en investering på transportområdet finnes flere kilder til usikkerhet. De viktigste er usikkerhet om hva investeringskostnadene blir og hva nytten av trafikken blir. Nytten er i sin tur først og fremst bestemt av hvor mange trafikanter som kommer til å benytte investeringen. De vanligste metodene for å håndtere usikkerhet i nytte-kostnads kalkyler er gjennom å risikojustere diskonteringsrenten, og gjennom å gjøre en følsomhetsanalyse i beregningene. Best praksis i Norge tilsier at man som alternativ til risikojustert diskonteringsrente kan, og ofte bør regne med sikkerhets-ekvivalente kostnads- og inntektsstrømmer.

Den diskonteringsrenten som anvendes for å regne på fremtidige nytter og kostnader til det nåværende, skal håndtere minst to aspekter:

- Det rene tidsaspektet, som i sin tur består av to faktorer: mennesker foretrekker som regel konsum i dag fremfor konsum i morgen, samtidig som fremtidige generasjoner gjennom vekst kan antas å bli rikere enn vi er i dag.
- Den risikoen som finnes om fremtiden: de fleste mennesker krever forventninger om mer enn én krone i morgen for å kunne risikere en sikker krone i dag.

I økonomisk sammenheng skiller man mellom *systematisk* risiko, som henger sammen med den økonomiske utviklingen, og *usystematisk* risiko, uavhengig av samfunnets økonomiske resultat for øvrig. I vårt tilfelle er den risikoen som finnes omkring trafikkvolum og GK typisk systematisk, mens usikkerheten omkring geologiske forhold og annet som påvirker de totale investeringskostnadene er typisk usystematisk. I samfunnsøkonomiske beregninger skal kun systematisk risiko kompenseres med en høyere diskonteringsrente. Vi skal nedenfor redegjøre for tidligere diskusjoner og internasjonale anbefalinger hva diskonteringsrenten angår. Da spørsmål om nytte i fremtiden er nært knyttet til antagelser om den økonomiske utviklingen, diskuterer vi også tidsverdien.

Utover å anvende en risikojustert rente pleier man å gjøre en følsomhetsanalyse for nytte-kostnads kalkylene. Denne analysen innebærer at man varierer en eller flere parametre som det råder usikkerhet rundt, for å se hvilken effekt de har på prosjektets lønnsomhet. På den måten kan man identifisere de faktorer som bidrar mest til risikoen

og samtidig få et intervall for hva utfallet kan bli. I den overslagsmessige kalkylen vi presenterer i kapittel 3 gjør vi også beregninger hvor vi varierer antagelsene om de sentrale parametrene.

2.7.1 Tysk metode tar bare hensyn til usikkerhet i investeringsfasen

Tysk metode

Den offisielle tyske metoden diskuterer knapt håndtering av usikkerhet. I instruksene fra departementet nevnes ikke ordet *uncertainty* i det hele tatt, og ordet *risk* nesten bare i sammenheng med evalueringer av potensielle miljøeffekter. Instruksene fra det tyske departementet anbefaler en realrente på 3 prosent, som kan sies å være i tråd med den gjennomsnittlige langsiktige produktivitetsøkningen i Tyskland. Samfunnsinvesteringer bør ifølge resonnementet kunne beregnes med en lavere diskonteringsrente enn markedrenten, blant annet ettersom den senere sies å inkorporere en overlevelsesrisiko. VWI har i sine beregninger anvendt 2 prosents diskonteringsrente. VWI har justert investeringskostnadene for usikkerhet gjennom å legge til 20 prosent til de beregnede kostnadene for investering i infrastruktur. Slik havner man på stort sett samme verdien som den utredningen omkring investeringskostnader og usikkerhet som Metier AS har gjort omkring høyhastighetstog i Norge (Metier AS, 2007).⁶

Norsk metode

Den norske metoden, slik den kommer til uttrykk i Finansdepartementets veileder, viser på to alternative måter å håndtere risiko: gjennom en risikojustert diskonteringsrente eller gjennom sikkerhetsekvivalenter. Den første metoden tar utgangspunkt i en risikofri realrente på 2 prosent, og et generelt tillegg for systematisk risiko på 2 prosentenheter. Offentlige prosjekter som er konjunkturfølsomme eller har høye faste (og irreversible) kostnader, kan ha en enda høyere rente, på opp til 6 prosent. I retningslinjene for store offentlige prosjekter anbefales det at man eksplisitt verdsetter risikoen i separate deler av prosjektet i såkalte sikkerhetsekvivalenter og diskonterer disse med en risikofri rente. Målet er å tydeliggjøre hvilke deler av verdien som påvirkes av risiko og hvilke som påvirkes av rene tidsfaktorer. Dessuten gir analysen et bilde av hvordan usikkerhet og risiko utvikles over prosjektets løpetid. Finansdepartementets veileder avviser tanken på at en spesiell rente skulle anvendes for langsiktige prosjekter. At fremtidige generasjoner kommer til å være rikere og dermed ha en annen relativ verdsetting bør fanges opp i de prisene som anvendes. (Finansdepartementet anvender eksemplet miljø, men det samme bør gjelde for tidsverdien.) Denne oppfatningen baseres på NOU 1997:27. Vi skal straks komme tilbake til denne diskusjonen.

Sammenlikning og vurdering

I den norske kvalitetssikringsprosessen fremheves at alle praktisk relevante usikkerhetsfaktorer skal belyses og kvantifiseres av en ekstern kvalitetssikrer.⁷ Et samlet bilde av

⁶ Metier AS angir et forventet verdi på 59,2 milliarder (2007) kr, med et standardavvik på 27 prosent (16 milliarder kr). Intervallet mellom 10 og 90 persentilen er med Metiers beregninger 40,6–80,6 milliarder kr. Den deterministiske verdien (dvs. verdi uten forventede kostnadsøkninger) er knappe 46 milliarder. De tall som VWI oppgir for Oslo-Trondheim er drøye 48 milliarder (2006) kr i venteverdi pluss en usikkerhetskompensasjon på drøye 9,6 milliarder.

⁷ Siden 2000 har statlige investeringsprosjekter med anslått kostnad over 500 millioner kroner vært undergitt særskilt kvalitetssikring av kostnadsoverslag og styringsunderlag. Fra 2005 ble ordningen utvidet til også å omfatte konseptvalget, se for eksempel Finansdepartementet (2008).

risikoen skal begrunnes med middelerverdi og standardavvik for alle komponentgrupper som identifiseres. Kvalitetssikreren skal også gjøre en spesiell gjennomgang av hendelser som kan påvirke prosjektet. Utover det skal kvalitetssikreren foreslå tiltak for å begrense risikoen, også det som kan begrense prosjektets innhold og drift, så lenge den grunnleggende funksjonaliteten ikke trues. Med utgangspunkt i analysen skal kvalitetssikreren gi anbefalinger om prosjektets kostnadsramme og om dets forventede kostnad. En liknende metode, kalt successiv kalkulering, anbefales i de svenske retningslinjene ASEK 4 (SIKA, 2008). Metoden innebærer at hver post i kalkylen prissettes i et intervall, med middelerverdi og standardavvik utviklet med statistiske beregningsprogrammer. Ut fra størrelsen på standardavviket avgjør man hvilke poster som medfører størst risiko. Disse brytes ned i flere delposter, for hvilke i sin tur nye usikkerhetsintervall beregnes. I samsvar med anbefalingene bør kalkuleringen gjøres av en gruppe med ulik kompetanse og erfaring, gjerne med en ekstern veileder.

Risikoen for investeringskostnadene bør i hovedsak være usystematisk, da eventuelle konjunktoreffekter om noe burde være motsykliske. (Med dette menes at kostnadene kan komme til å synke om den økonomiske konjunktoren viker, da selve byggefasen blir billigere om etterspørselen avtar.) Usystematisk risiko, det vil si risiko som ikke samvarierer med økonomisk utvikling for øvrig, skal ikke kompenseres for i nytte-kostnadsberegninger. På den annen side bør nytten av investeringen i høy grad være systematisk (se for eksempel ECON 2002), noe ikke VWI kalkulerer med.

Da VWIs tall med usikkerhetskompensasjon overensstemmer med hva Metier AS angir som forventet verdi, anvender vi disse som investeringskostnader i våre grunnberegninger. I følsomhetsanalysen ser vi dels på kostnadene uten usikkerhetskompensasjon, dels på kostnadene om de havner i øvre delen av det intervallet Metier har estimert. I våre grunnberegninger anvender vi den kalkuleringsrenten Jernbaneverket anbefaler, dvs. 4,5 prosent. Vi mener at den på en rimelig måte spiller risikoen i en investering av denne typen. Da renten ved en internasjonal sammenlikning (se avsnitt 2.7.2) er noe høy gjør vi følsomhetsberegninger med verdien på 3,5 respektive 2,0 prosent.

2.7.2 Det pågår en internasjonal diskusjon om diskonteringsrenten i nytte-kostnadsanalyser

Å avgjøre hvilken diskonteringsrente som skal anvendes ved samfunnsøkonomiske kalkyler er et tilbakekommende diskusjonstema. Vi har allerede konstatert at de norske og tyske myndighetene henholdsvis anbefaler 4,5 og 3 prosents real diskonteringsrente ved investeringer i jernbaneprosjekt. Her skal vi redegjøre for et akademisk resonnement og overveielser fra andre europeiske aktører. Vi diskuterer også spørsmålet om en senkning av diskonteringsrenten ved svært langsiktige prosjekter.

Standardverket innen nytte-kostnadsanalyse av Boardman mfl. (2006) diskuterer hvilken diskonteringsrente samfunnet bør bruke i nytte-kostnadsanalyser. Forfatterne foreslår en teoretisk metode, som også brukes av europeiske aktører. De presenterer også fire måter å bestemme relevant diskonteringsrente ut fra markedsmessige grunner. Den metoden Boardman m.fl. anbefaler vurderer renten med en teoretisk modell som skal reflektere den verdien samfunnet setter på ulike konsumnivåer. Å sette en samfunnsmessig diskonteringsrente basert på markeddata anses å være problematisk på flere måter. I stedet bør diskonteringsrenten bli bestemt ut fra hvor tålmodig befolkningen er, deres preferanser for konsumutjevning over tid og fra forventet

konsumvekst. Andre europeiske vurderinger baserer seg på samme teoretiske modell for å bestemme den samfunnsøkonomiske diskonteringsrenten. Formelen er:

$$i = z + n \cdot g,$$

der i er diskonteringsrenten, z den rene tidspreferanse (tilsvarende samfunnets tålmodighet), n målet på preferanse for konsumutjevning over tid⁸ og g forventet konsumvekst.

Boardman mfl. (2006) estimerer den totale verdien til rundt 3,5 prosent. HEATCO, EUs harmoniseringsprosjekt for transportanalyser, bedømmer diskonteringsrenten til 3 prosent ut fra empiriske belegg for at z , n og g respektivt er 1,5, 1 og 1,5 (HEATCO, 2006). HEATCO medgir at denne diskonteringsrenten kommer til å lede til at mange prosjekter blir lønnsomme, men anser at verdien i alle fall bør anvendes ved en følsomhetsanalyse. Basert på et estimat av langsiktig vekstpotensial har EU-kommisjonen foreslått at en diskonteringsrente på 3,5 prosent brukes i "gamle" EU-land og 5,5 prosent i nye medlemsland, se DG Regional Policy (2008). Det vitenskaplige rådet som assisterte svenske ASEK påpeker at HEATCOs estimat ikke håndterer systematisk risiko, og anser også at et forsiktighetsaspekt ved anvendelsen av offentlige midler tilsier en høyere rente. ASEK anbefaler derfor en diskonteringsrente på 4 prosent, der 2 prosentenheter skal ses som risikofri rente og 2 prosentenheter som risikopremie. Dermed likner den svenske bedømmelsen den norske, til tross for at Norge har et mer utviklet syn på risikopremien og tillater justeringer med hensyn til graden av systematisk risiko. Overveielser for risikopremien innen den norske transportsektoren finnes blant annet i ECON (2002).

⁸ I eldre fagsjargong i Norge kalles n for grensenyttefleksibiliteten.

Boardman m.fl. (2008) beskriver også fire måter å bestemme diskonteringsrenten ut fra markedssdata. Den første måten er å se på avkastningen fra en privat investering (*Marginal Rate of Return on Private Investment*), som kan være relevant om den offentlige investeringen helt fortrenger private investeringer. Forfatterne anser at et rimelig nivå på denne er avkastningen på AAA-rankede bedriftsobligasjoner, omkring 4,5 prosent. Det andre er det diskonteringsnivået hvor individer er beredte å øke konsumet (*Social Marginal Rate of Time Preference*), noe som er relevant om investeringen trenger vekk privat konsum. Forfatterne mener at den reelle avkastningen etter skatt på lange statsobligasjoner (*Government's Borrowing Rate*) gir et estimat på 1,5 prosent. En tredje metode er statens reelle rente for lån, som forfatterne for USAs del estimerer til 3,71 prosent. Den fjerde metoden er en vektet kombinasjon av de tre tallene. Forfatterne argumenterer for at et skattefinansiert tiltak hovedsaklig undergraver konsum, og at det andre tallet sannsynligvis bør vektlegges tyngre. Dette gir en relativt lav diskonteringsrente. Om på den annen side det offentlige eksplisitt låner til et tiltak bør vektene på de første og tredje tallene være høye, hvilket gir en høyere diskonteringsrente. For å ta hensyn til offentlige prosjekter som trenger ut private investeringer, anbefaler Boardman m.fl. at den andre og laveste av de angitte diskonteringsrentene anvendes i kombinasjon med en såkalt skyggepris på kapital.

I motsetning til for eksempel det norske finansdepartementets guide tar Boardman m.fl. til orde for å gradvis senke diskonteringsrenten når beregningene gjelder prosjekter som strekker seg over flere generasjoner, det vil si at de har en levetid på over 50 år. Fire motiv angis.

- Det finnes empirisk belegg for at personer har tidsinkonsistente preferanser og anvender lavere diskonteringsrenter for beløp som ligger langt inn i fremtiden. Forskjellen på et beløp nå, og samme beløp om et år, oppleves som større enn forskjellen mellom beløpet om henholdsvis ett og to år.
- En fast diskonteringsrente forandrer fort verdien av beløp langt frem i tid til småsummer, noe som er et etisk dilemma. Med konstante diskonteringsrenter på over én prosent blir en liten investering i dag som forebygger en stor katastrofe om noen hundre år ulønnsom med mindre verdien av en stor katastrofe er eksepsjonelt høy.
- De renter som kan avleses i markedet reflekterer preferansene for dem som lever, ikke for framtidige generasjoner som kanskje påvirkes av nytte-kostnadsanalysen. Nytte-kostnadsanalyser bygger (ifølge det såkalte Kaldor-Hicks-kriteriet) på en antagelse om at de som vinner på et prosjekt i det minste potensielt kan kompensere taperne. Om taperne lever om noen hundre år finnes det ikke noen plausibel måte å gjøre det på.
- Usikkerheten om fremtidig avkastning og framtidig vekst er større jo lenger frem i tid vi kommer. Om en slik usikkerhet råder bør man anvende lave diskonteringsrenter. Forfatterne gjør følgende eksempel: Om det er usikkert om rett diskonteringsrente over de neste 400 årene er 1 eller 7 prosent kan man ikke anvende 4 som et gjennomsnitt. Da ville man diskontert for hardt. 50 prosents sannsynlighet hver for at 1 respektive 7 prosent er rett tilsvarer i stedet en sikker diskonteringsrente på 1,2 prosent.

Av dette drar Boardman m.fl. som konklusjon at diskonteringsrenten bør senkes for beløp lengre frem i tid. I et eksempel med en diskonteringsrente på 3,5 prosent mener de at år 50–100 bør diskonteres med 2,5 prosent, år 100–200 med 1,5 prosent, år 200–300

med 0,5 prosent og fra år 300 bør man ikke diskontere i det hele tatt. Dette innebærer at et beløp 400 år frem i tid veier like tungt som et beløp 300 år frem i tid. Derimot skal beløpet selvsagt diskonteres tilbake til år 200 med 0,5 prosent per år, fra 200 til 100 med 1,5 prosent, fra 100 til 50 med 2,5 prosent og deretter til nåtid med 3,5 prosent. (Dette gir omtrent samme resultat som om beløpet skulle diskonteres med en fast sats på 1,3 prosent fra 400 år frem i tid.) HEATCO anbefaler en senkning av diskonteringsrenten over lengre tidsperioder i følsomhetsanalysen, i de land der en slik profil finnes i veiledningen.⁹ De britiske retningslinjene *Transport Analysis Guidance* foreslår en profil som likner den i Boardman m.fl. (TAG, 2006b). De foreslår en diskonteringsrente på 3,5 prosent frem til år 30, 3,0 prosent år 31–75, 2,5 prosent år 75–125, 2,0 prosent år 126–200, 1,5 prosent år 201–300 og 1,0 prosent for beløp deretter. Om en slik nedtrapping av diskonteringsrenten skjer må tilsvarende nedtrapping av en eventuelt produktivitetsbasert vekstrate i nytte – eksempelvis for tidsverdien – også gjøres. Dalen m.fl. (2008) drøfter også argumenter for å bruke en diskonteringsrente som avtar over tid for langsiktige investeringer, og anbefaler at spørsmålet utredes videre.

2.7.3 Fremtidig tidsverdi bør være i tråd med de prinsipper som anvendes for diskonteringsrenten

Nytte-kostnadsanalyser skal i Norge – liksom i eksempelvis Sverige og Tyskland – beregnes med en konstant diskonteringsrente. Vi har allerede sett at en teoretisk grunn til at fremtidig nytte skal diskonteres er at fremtidige generasjoner kommer til å være rikere enn dagens. Eventuelle forskjeller i nytte som fremkommer mellom ulike generasjoner bør illustreres i de prisene som anvendes. For å fange opp disse forskjellene og måle den faktiske nytten av et prosjekt kreves det at nytten beregnes med de tidsverdier som kommer til å gjelde i fremtiden. Ellers får man en ubalanse mellom diskonteringsrenten og nytten. Diskonteringsrenten bygger på en langsiktig produktivitetsøkning, som sannsynligvis også kommer til å bidra til at nytten stiger over tid, gjennom at lønningene, og dermed tidsverdiene øker. I Jernbaneverkets metodehåndbok står det at reisetidsverdsetting skal reguleres etter SSBs lønnsindeks. Hvordan fremtidig lønn og tidsverdi skal beregnes oppgis imidlertid ikke. Håndboken refererer til en rapport fra TØI, som anbefaler at man som et konservativt estimat holder de reelle tidsverdiene konstante i framtiden (Transportøkonomisk institutt, 1999).

Vi mener at tidsverdier som er konstante i reelle termer underestimerer den framtidige nytten av transportinvesteringer. Rapporten fra TØI refererer til en tidligere studie som viser at det finnes to hovedsaklige drivkrefter som kan påvirke fremtidig tidsverdsetting. På den ene siden har arbeidstiden trendmessig sunket i løpet av andre halvdel av 1900-tallet. Dette skulle tale for at tiden får en lavere kostnad. På den annen side har lønnen økt, noe som gjør at alternativkostnaden over tid stiger. Det finnes både teoretiske og empiriske grunner til at den første effekten er svak, og sannsynligvis overskygges av den andre:

- At arbeidstiden har minsket innebærer ikke nødvendigvis at alternativkostnaden for tid har sunket. Mennesker som blir rikere kan etterspørre mer fritid selv om fritiden blir dyrere, om inntektselastisiteten er høyere enn priselastisiteten.
- Utviklingen mot en kortere arbeidstid har avtatt i løpet av de siste årene. I Norge sank den årlige arbeidstiden med 1,3 prosent per år i perioden 1960–75, med 0,8

⁹ “To adopt a declining discount rate profile for longer time periods in sensitivity analysis, where the countries concerned have such profiles existing in their appraisal guidance.”

prosent 1975–90, men bare 0,2 prosent 1990–2004. I Sverige og Danmark steg den årlige arbeidstiden i den sistnevnte perioden, se for eksempel Olsson (2006).

Vi anser derfor at det er rimelig å regne med at tidsverdien stiger trendmessig over tid. Dette er også hva de fleste transportmyndigheter ser ut til å ha som praksis. Som angitt regnes Jernbaneverkets tidsverdier opp med SSBs lønnsindeks. Om det råder konsensus om at tidsverdien historisk skal regnes opp med lønnsindeks, er det også rimelig at fremtidig verdi beregnes basert på en konservativ prognose for lønnsutviklingen. Et forsiktig estimat gis fra de tallene som benyttes for den langsiktige konsumveksten i formelen for den samfunnsmessige diskonteringsrenten, som ble diskutert tidligere. HEATCO (2006) anbefaler at fremtidige tidsverdier multipliseres opp med vekst i BNP per capita, multiplisert med inntekstelasiteteten til verdien av tid. HEATCO estimerer denne elastisiteten til 0,7.

Det som står skrevet her om tidsverdien gjelder til en viss grad også de eksterne virkningene. Det er rimelig at verdsettingen av miljø og personlig helse stiger i omtrent samme takt som inntektene. Finansdepartementet (2005) skriver:

[Det er] viktig med en korrekt behandling av relative priser i kalkylen for de miljøgodene der vi aksepterer bruk av betalingsvillighet. Den relative prisen på miljøgoder vil tendere til å gå opp både dersom senere generasjoner blir rikere enn oss, og dersom det blir økt knapphet på miljøgoder. En slik økning i relative pris bør håndteres gjennom de kalkulasjonsprisene for miljøgoder som benyttes i den samfunnsøkonomiske analysen, og ikke gjennom en lavere kalkulasjonsrente. Høyere verdsetting av miljøgoder i senere perioder vil motvirke den lave vekten framtidige generasjoner tillegges som følge av diskonteringseffekten.

Så vidt vi skjønner bruker VWI tysk og norsk standard med konstante tidsverdier i sin nytte-kostnadsanalyse. I våre basisberegninger anvender vi også konstante tidsverdier, men i følsomhetsberegningene antar vi at tidsverdien (og alle eksterne virkninger) øker med økonomisk vekst.

2.8 Ringvirkninger av investeringsprosjekter er en kompleks del av analysen

- *Tysk metode verdsetter sysselsettingseffekter på en måte som ikke fremstår som relevant for norske forhold.*
- *Tysk metode verdsetter internasjonale relasjoner i samsvar med en sjablon. Vi mener at norsk metode som regner inn dette i trafikkantnyttene er relevant. Om internasjonal trafikk er av spesiell interesse kan det verdsettes spesielt eller beskrives ved siden av kalkylen.*
- *Andre ringvirkninger som kan være viktige er klyngeeffekter og et mer effektivt arbeidsmarked.*
- *Et mer effektivt arbeidsmarked burde i prinsippet verdsettes i den utstrekning kostnadene ikke er internaliserte for trafikantene. Dette kan være tilfellet for arbeidspendling spesielt fordi arbeidspendling bare i begrenset grad kan trekkes fra på skatten.*
- *Disse effektene er vanskelige å verdsette, og vi anbefaler at forskningen på området følges opp av de norske myndighetene.*
- *Effektene er sannsynligvis av større betydning for investeringer i pendeltrafikk enn for de aktuelle høyhastighetsbanene*

2.8.1 Tysk praksis vurderer sysselsettingseffekter

Det er antakelig i behandlingen av sysselsettingsvirkninger at de metodiske forskjellene mellom VWIs tilnærming og norsk praksis er størst. VWI har med utgangspunkt i tysk praksis lagt sysselsettingsvirkninger av investering og drift i høyhastighetsbaner inn som en nyttekomponent i analysen, mens den direkte sysselsettingen knyttet til prosjekter i Norge vanligvis kun framkommer som en kostnad i prosjektet. Også i perioder med relativt høy arbeidsløshet har man i Norge lagt til grunn at arbeidskraften alltid har alternative anvendelser og at det alltid er alternative måter å stimulere til økt sysselsetting på.

Tysk praksis avhenger av høy strukturell arbeidsledighet

Bakgrunnen for at man i Tyskland har valgt den spesielle fremgangsmåten skyldes i følge Federal Ministry of Transport, Building and Housing (2005) de strukturelle problemene landet har hatt i de regionale arbeidsmarkedene, som har ført til en situasjon med vedvarende, strukturell arbeidsløshet. Det ble derfor gjennomført statlige investeringsstøtteprogrammer i perioden 1996-1998 som genererte investeringer på i alt 36 milliarder Euro med en gjennomsnittlig offentlig støtteandel på 26 prosent. Disse skapte nesten 135.000 nye arbeidsplasser og bidro til å sikre rundt 419.000 eksisterende arbeidsplasser. Basert på en antakelse om at det kreves i gjennomsnitt dobbelt så stor investering for å skape en ny arbeidsplass som å sikre en eksisterende har man utarbeidet en metodikk for å anslå nytten av arbeidsplasser som skapes eller sikres gjennom infrastrukturinvesteringer. Ved ta utgangspunkt i disse tallene, og forutsette at hver jobb i gjennomsnitt varer i 8 år, at de direkte sysselsettingseffektene skaper ringvirkninger i form av ytterligere arbeidsplasser og neddiskonterte effektene til en

rente på 3 prosent kommer man fram til en alternativkostnad per jobb per år (WAP) på ca. 113.000 Euro for hele Tyskland.

I Federal Ministry of Transport, Building and Housing (2005) presenteres så en rekke statistiske øvelser for å komme fram til verdien av den totale sysselsettingseffekten for Tyskland fra henholdsvis investering og drift av infrastrukturprosjekter i ulike tyske regioner. Det er vanskelig å trenge inn i alle sider ved disse beregningene, som ender opp i følgende formel for sysselsettingseffekter i utbyggingsperioden:

$$NR1 = K * A * 10^{-8} * r * pa * WAP * An$$

Hvor:

NR1 = Nytten av sysselsettingsvirkninger fra bygging av transportinfrastruktur målt i Euro

K = investeringskostnader i Euro

A = årsverk per 100 millioner Euro investeringskostnader

r = andelen av regionalt sysselsatte personer som kan tilskrives prosjektet

pa = regional differensieringsfaktor, beregnet særskilt for i alt 97 tyske planleggingsregioner

Wap = alternativkostnad per jobb per år

An = prosjektets gjennomsnittlige annuitetsfaktor

Denne formelen tar VWI utgangspunkt i når de beregner nytten av sysselsettingsvirkningene av investering i og drift av høyhastighetstog i Norge. Med verdiene K = 48 milliarder (investeringskostnadene uten påslag for 20 prosent usikkerhet), A = 120; r = 0,10; pa = 0,05; WAP = NOK 80.000 og An = 0,02777 kommer man for strekningen Oslo - Trondheim fram til en nytte på ca. NOK 641 millioner/år. Riktig størrelse basert på denne formelen vil etter vår beregning være NOK 641.000/år. For strekningen Oslo – Göteborg beregner VWI en verdi på sysselsettingseffekten til NOK 127,2 millioner/år på basis av en investering på NOK 10 milliarder. Riktig størrelse basert på ovennevnte formel vil etter våre beregninger være NOK 133.000/år.

Tilsvarende formel er utarbeidet for sysselsettingsvirkningene av drift av ny infrastruktur (NR2). Det antas at infrastrukturinvesteringer fører til bedre kommunikasjoner mellom regionene, noe som fører til redusert arbeidsløshet. I denne sammenhengen er det utviklet en "hurtighetsindeks", som multiplisert med alternativkostnaden for å sysselsette en person og en indeks for regional arbeidsløshet gir en verdi på generert, ny sysselsetting i driftsfasen.

På dette grunnlaget kommer VWI fram til en nytte av sysselsettingsvirkningene fra drift av høyhastighetstog på strekningen Oslo-Trondheim på i alt 476 millioner kr/år. Riktig anslag gitt formelen for NR2 vil etter vår beregning være 476 kr/år. For Oslo–Göteborg beregnes sysselsettingseffektene til i alt 208 millioner kr/år. Riktig størrelse vil etter vår vurdering være 208 kr/år.

VWI har ikke begrunnet valget av størrelsene på de ovennevnte parametrene, som kan se ut til å bygge på en skjønnsmessig vurdering av situasjonen i Norge. Werner Johansen (2007) påpeker de samme regnefeilene som vi har påpekt. Han mener at NR2 er inkludert i posten trafikantnytte under tidsbesparelser i det norske systemet. Denne posten anslår imidlertid ikke ny sysselsetting generert som følge av bedre kommunikasjoner, så etter vår vurdering er dette en post som ikke er omfattet av norsk metodikk.

I tillegg har den tyske metoden med en komponent som verdsetter bedre tilgjengelighet til andre land. Verdien av forbedrede internasjonale relasjoner settes til 10 prosent av summen av verdien av driftskostnadene, kapitalkostnadene, modale skift og økt tilgjengelighet, multiplisert med proporsjonen av internasjonal trafikk i prosjektet. For strekningen Oslo – Trondheim settes dette til NOK 14 millioner/år, for Oslo – Göteborg til NOK 5,1 millioner/år.

Norsk praksis samsvarer godt med virkeligheten i norsk arbeidsmarked

Forskjellen mellom tysk og norsk praksis skyldes blant annet at man i Tyskland har hatt stor og vedvarende strukturell arbeidsløshet, og et prosjekt som skaper sysselsetting og økonomisk aktivitet i områder med stor arbeidsledighet vil således gi en positiv, indirekte virkning som man da legger inn som en nytte- komponent i analysen. Det er viktig å være klar over at det i følge Federal Ministry of Transport, Building and Housing (2005) kun er strukturell arbeidsløshet som er tatt hensyn til i arbeidet med å utarbeide ovennevnte formler, men det er uklart for oss hvordan det har vært mulig å skille presist mellom strukturell og annen arbeidsløshet. I Norge har vi hatt tilnærmet full sysselsetting i hele etterkrigsperioden. Det har kun vært begrenset, strukturell arbeidsløshet i Norge, hovedsakelig i forbindelse med nedleggelser av hjørnesteinsvirksomheter innenfor industrien, og det har i de aller fleste tilfeller vært mulig å relativt raskt skaffe alternativ sysselsetting til disse områdene.

I et land som Norge med balanse i arbeidsmarkedet eller til og med mangel på arbeidskraft kan et stort infrastrukturprosjekt tenkes å ha ikke-marginale negative effekter for andre aktører. Et stort prosjekt tar ressurser fra annen virksomhet og bidrar således til å drive opp kostnadene for arbeidskraft, materialer og andre innsatsfaktorer, noe som rammer andre aktører i økonomien. I prinsippet burde en offentlig nytte-kostnadsberegning ta med også denne effekten i beregningene. De norske retningslinjene inneholder ingen krav om dette, sannsynligvis fordi det har vært en lite relevant problemstilling ettersom det har vært gjennomført få om noen prosjekter av en slik størrelsesorden. En eventuell massiv satsning på høyhastighetstog vil aktualisere dette.

Vi er på denne bakgrunn svært skeptiske til både den tyske framgangsmåten generelt og å benytte den på norske forhold spesielt. Når en dessuten tar i betraktning feilene i VWIs beregninger får sysselsettingsvirkningene liten effekt i nytte-kostnadsanalysen, noe som vises i kapittel 3. I diskusjoner om ulike prosjekter brukes gjerne som argument for gjennomføring av et prosjekt at det ”skaper arbeidsplasser” eller gir ”ringvirkninger”. En tenker da vanligvis på at gjennomføringen av et prosjekt skaper økt etterspørsel av ulike leveranser til prosjektet, servicefunksjoner av forskjellig slag, økt omsetning pga. det økte forbruket som inntektene fra prosjektet gir opphav til osv.

Johansen (1977) peker på at ved å trekke inn slike ringvirkninger kan en få nær sagt et hvilket som helst prosjekt til å se samfunnsøkonomisk lønnsomt ut. Han viser til at det er nødvendig å være presis med hensyn til hva alternativene er. I områder med sysselsettingsvansker kan det være relevant å trekke inn slike ting. En må da imidlertid stille spørsmålet om alternativet til gjennomføring av prosjektet er at det ikke kommer noen stimulans til ulike aktiviteter som gir økt sysselsetting. Hvis forskjellige aktiviteter kan stimuleres på andre måter, vil det riktige synspunktet være at de ressursene som brukes opp gjennom de såkalte ringvirkningene er knappe ressurser som trekkes bort fra andre anvendelser. Bærerne av de såkalte ringvirkningene, arbeidskraft, vare- og tjenesteleveranser til prosjektet er da kostnader som ikke skal behandles på noen annen måte enn som regulære kostnader ved prosjektet.

Også Finansdepartementet (2005) konkluderer med at det generelt må stilles strenge krav til det empiriske grunnlaget for å kunne regne inn ringvirkninger i en samfunnsøkonomisk analyse. Bidrag til netto verdiskaping kan i følge departementet være mest sannsynlige for tiltak rettet mot områder med særlig høy arbeidsledighet eller der positive eksterne virkninger ikke fanges opp av partielle analyser. Som en hovedregel bør det ikke korrigeres for arbeidsledighet ved beregning av kalkulasjonslønn. Unntak vil være for tiltak som er spesielt rettet mot langtidsledige eller andre grupper som faller utenfor det ordinære arbeidsmarkedet, eller prosjekter som er rettet mot avgrensede geografiske områder med særlig høy arbeidsledighet.

Dette er forhold som ikke er relevante for høyhastighetstog, og vi kjenner heller ikke til at slike korreksjoner for manglende sysselsetting har vært gjennomført i nytte-kostnadsanalyser for andre infrastrukturprosjekter. Etter vår oppfatning er norsk praksis i samsvar med realitetene i norsk arbeidsliv, ettersom så godt som all arbeidskraft lett finner alternativ anvendelse. Det er derfor ingen grunn til å endre praksis i retning av den tyske.

I våre beregninger setter vi de sysselsettingseffekter som ikke fanges av tidsverden og generert trafikk til null.

Fordelingsvirkninger bør analyseres separat

For *lokalsamfunnet* kan ulike ringvirkninger av et prosjekt imidlertid være viktige argumenter for at prosjektet realiseres. Spesielt for store infrastrukturprosjekter kan de lokale ringvirkningene bli betydelige, kanskje spesielt i anleggsfasen, men også i noen grad i driftsfasen. Dette kan stille store krav til kommunenes utbygging av infrastruktur som skoler, barnehager, helsevesen, boliger og liknende. Dette er imidlertid forhold som ligger utenfor den samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalysen, og ivaretas blant annet gjennom det lovmessige kravet til konsekvensanalyser av større investeringsprosjekter. Lokalisering av ulike offentlige tiltak kan skape økt aktivitet og arbeidsplasser i et lokalsamfunn, som ikke nødvendigvis ville kommet uten det konkrete tiltaket.

De makroøkonomiske virkningene av tiltaket vil imidlertid ikke nødvendigvis være de samme som de lokale virkningene, ettersom et prosjekt blant annet vil trekke arbeidskraft fra andre deler av landet og fra andre prosjekter som dermed ikke realiseres. En analyse av samfunnsøkonomisk overskudd vurderer bare prosjektenes samlede nytte (lønnsomhet uttrykt ved prosjektets netto nåverdi av kostnader og inntekter over dets levetid), og ser ikke på hvem verdiskapingen i prosjektet tilfaller. Verdiskapingen i samfunnet fordeles generelt mellom arbeidskraft, kapital og det offentlige gjennom skatter. Johansen (1977) peker på at det er greit å skille vurderingene av lønnsomhet og

de berørte aktørenes interesser i prosjektet under forutsetning av at en kan betrakte disposisjonene i produksjonssfæren og spørsmål som angår fordeling eller avveining av forskjellige gruppers interesser som atskilte spørsmål. Dette kan uttrykkes ved at et prosjekt frambringer et økonomisk resultat som stilles til disposisjon for de forskjellige grupper, og fordelingen av resultatet til de forskjellige gruppene kan påvirkes i samsvar med fordelingspolitiske målsettinger uten at dette har tilbakevirkning på størrelsen av det frambrakte resultatet. Hvis denne betingelsen er oppfylt, vil vi være interesserte i å frambringe et størst mulig totalresultat (d.v.s. velge de mest lønnsomme prosjektene), og vi vil kunne bruke et lønnsomhetsmål hvor "hver krone er like mye verdt" for dette formålet. "Deretter" kan dette resultatet fordeles i samsvar med de avveiningene som foregår av gruppenes interesser.

Det kan eventuelt gjøres egne analyser av hvordan produksjonsresultatet tilfaller ulike grupper under ulike forutsetninger. Finansdepartementet (2005) legger betydelig vekt på at fordelingsvirkningene av et tiltak beskrives i analysen. Dette kan få fram viktig informasjon for beslutningstakerne, og bør etter vår vurdering gjennomføres for alle prosjekter hvor dette er relevant.

2.8.2 Tysk metode verdsetter også internasjonale relasjoner

I tråd med det tyske infrastrukturdepartementets retningslinjer gir VWI en spesiell bonus for forbedret trafikk til andre land. I departementets retningslinjer angis grunnen for dette å være at internasjonal trafikk forbedrer den internasjonale arbeidsdelingen, hvilket gir en høyere velstand. Denne type effekt inkluderes ikke eksplisitt i norske nytte-kostnadsanalyser av samferdselstiltak, men er forutsatt å være reflektert gjennom endringer i billettinntekter ol.

I det tilfelle offentlige myndigheter ser grunn til å ta spesielle hensyn til forbedret internasjonal trafikk ser vi to mulige metoder. Med den første gjør man en spesiell kvantifisering av de samfunnsøkonomiske effektene av internasjonal trafikk, basert på empiriske undersøkelser, og tilskriver generert trafikk til utlandet en sjablonverdi. Den andre er en beskrivelse basert på transportmodellen av hvor mye internasjonal trafikk et tiltak beregnes å skape. Denne beskrivelsen kan da betraktes spesielt i beslutningsunderlaget uten å tilskrives en verdi i kroner.

Vi mener at den norske metoden som antar at verdien av internasjonale relasjoner reflekteres i trafikantnyttens er relevant. Den målbare samfunnsøkonomiske verdien av internasjonal trafikk utover trafikantnyttens er sannsynligvis i de fleste tilfeller liten. Om internasjonal trafikk er av spesiell interesse kan det beskrives ved siden av analysen.

2.8.3 Overordnede, bredere effekter og virkninger på bruttonasjonalprodukt av transportinvesteringer kan være relevante for Norge

Det kan være enkelte større, overordnede effekter av transportinvesteringer som kan ha virkninger også på størrelsen på bruttonasjonalprodukt (BNP) og som ikke norsk praksis tar hensyn til. Det er mulig at tysk praksis i noen grad tar hensyn til dette gjennom beregningene av sysselsettingseffektene fra drift av infrastrukturen.

En tradisjonell nytte-kostnadsanalyse fanger opp endringer i tidskostnader, ulykker, tilgjengelighet osv fra ulike potensielle transportinfrastrukturinvesteringer. Dette omfatter de fleste effektene som disse investeringene har på BNP. Det grunnleggende

forholdet i så måte er at et prosjekt med positiv nåverdi i nytte-kostnadsanalysen vil øke neddiskontert BNP like mye som nåverdien dersom den positive nåverdien drives av verdsatte størrelser. Større, mer omfattende virkninger som skyldes markedsimperfeksjoner kan være økt konkurranse i de regionene som berøres av investeringen, klyngeeffekter og virkninger gjennom arbeidsmarkedet gjennom økt arbeidstilbud og produktivitet (Vickerman, 2007a).

Konkurransen kan øke i de regionene som berøres av investeringen

Dersom det er perfekt konkurranse i alle markeder vil dagens vurdering av nytten av transportinvesteringer i nytte-kostnadsanalysen fange opp alle relevante effekter gjennom å verdsette de direkte effektene. I tilfeller hvor det er ufullkommen konkurranse i ulike markeder vil analysen ikke nødvendigvis fange opp alle de relevante effektene av investeringene. Høye transportkostnader kan i en del tilfeller bidra til barrierer og lokale monopoler, slik at tiltak som reduserer transportkostnadene bidrar til økt konkurranse og dermed økt effektivitet i økonomien. I moderne, vestlige markedsøkonomier med godt utbygde transportnett vil det i følge Vickerman (2007a) dette være begrenset til noen svært få tilfeller hvor transportinvesteringer bidrar til såkalt "unlocking" av områder som tidligere har vært nærmest avstengt for omverdenen.

Det pekes imidlertid på at bedrifter og kunder som er transportavhengige kan ha nytte av at transportnettverket forbedres slik at transportkostnadene reduseres. Hvis disse foretakene i utgangspunktet ikke står overfor full frikonkurranse vil konvensjonelle tidsvurderinger undervurdere verdien av lavere transportkostnader for disse. Det er vanskelig å vurdere størrelsen på disse forbedringene. Department for Transport (2005) foreslår å sette disse virkningene til 10 prosent av verdien for tidsbesparelser og økt pålitelighet for tjenestereiser i Storbritannia.

Klyngeeffekter går imot politiske mål om økonomisk desentralisering

Reduserte transportkostnader kan gi kumulative effekter i form av økt produksjon gjennom den måten bedrifter påvirker hverandre på, i et marked. Dette påvirker både lokalisering ved at bedrifter innenfor samme bransjer tjener på å være lokalisert i nærheten av hverandre gjennom tilgang på en pool av spesialisert arbeidskraft, deling av forskning og utviklingsresultater/kostnader og etablering av lokalmiljøer hvor bedriftene oppnår en fordel gjennom eksistensen av en urban infrastruktur som inkluderer kunnskap, forskning m.v. så vel som ulike former for fysisk infrastruktur. Jo større miljøer som skapes jo større er de sannsynlige nettoeffektene pga. økt virkning på produktiviteten.

Det er verdt å notere at effekten bygger på at konsentrasjon er effektiv. Eventuelle gevinster av denne effekten går imot politiske mål om å spre økonomisk aktivitet, som blant annet er tilfellet i Norge.

Department for Transport (2005) peker imidlertid også på at transportforbedringer i tillegg til de ovennevnte effektene kan føre til at arbeidsplassene omlokaliseres, slik at de overordnede klyngeeffektene avhenger av i hvilke områder tallet på arbeidsplasser øker, og hvor de reduseres. Denne effekten kan være positiv eller negativ; Positiv hvis den bidrar til økt sysselsetting i byer eller klynger av økonomisk aktivitet og negativ hvis den fører til spredning av økonomisk aktivitet. Det kan derfor forventes at tiltak som letter transporten i eller inn til byer vil ha positive klyngeeffekter med mindre de bidrar til å flytte aktivitet fra en enda større by. Dette viser at bedre transportmuligheter

også kan ha negative effekter dersom de i stedet bidrar til å spre den økonomiske aktiviteten.

Det er en betydelig forskning og debatt innenfor dette området, se blant annet Fujita og Thisse (2002), Venables (2007) og Graham (2005). Det synes å gå mot en økende konsensus om at det er sterke positive klyngeeffekter i mange sammenhenger, og disse er forsøkt tallfestet. Typiske anslag for produktivitetselastisitetene (prosentvis økning i produktivitet for en prosentvis økning i sysselsetting per arealenhet) for Europa ligger mellom 0,01 og 0,1. Skulle en gjøre bruk av slike tall måtte en som nevnt trekke fra effekten av lavere sysselsetting per arealenhet utenfor klyngen, og nettoeffekten vil avhenge av om effekten er ikke-lineær. Et ytterligere element i dette er at når produktiviteten øker, så vil også de direkte nytteeffektene i form av reduserte tidskostnader mv. øke i forhold til om klyngeeffektene ikke eksisterte.

Virkninger gjennom arbeidsmarkedet i form av økt sysselsetting og produktivitet kan være en viktig faktor

Når transportkostnadene reduseres blir arbeidsmarkedene større fordi reisetiden reduseres og bedriftene får større tilgang på arbeidskraft. Dette gjør at bedriftene kan dra nytte av både eventuelle reduksjoner i lønnskostnader og tilgang på mer kvalifisert arbeidskraft som nevnt ovenfor. Normalt forventes det at det vil oppstå et lønnspremium i de sentrale delene av arbeidsmarkedet, noe som reflekterer økt tilgjengelighet til denne delen av markedet, skala- og produktivitetseffekter, men også for å reflektere nødvendig lønnsnivå for å gjøre det attraktivt for arbeidstakerne å pendle fra et større omland. Når transporten forbedres vil dermed flere arbeidstakere finne det attraktivt å arbeide i mer produktive næringer i sentrum, gå fra å ikke arbeide i det hele tatt eller arbeide mer. Dette vil øke produksjonen og gi overgang av arbeidskraft til næringer med høyere produktivitet og lønnsevne, noe som øker BNP. Som et eksempel på dette viser analyser at lønnsforskjellene mellom indre og ytre London er på ca. 30 prosent når det tas hensyn til forskjeller i kompetanse og type jobber (Department for Transport, 2005).

I prinsippet skal muligheter for å arbeide mer og i mer produktive jobber reflekteres gjennom høyere tidsverdier, i den utstrekning de er internaliserte av trafikantene. I land som de skandinaviske går imidlertid rundt halvparten av økt arbeidsinntekt bort i skatt, hvilket ikke uten videre kan regnes som internalisert av individene. Disse skatteinntekter skal regnes som en samfunnsøkonomisk nytte i nytte-kostnadsanalysen. En annen måte å se dette på er at pendlerkostnadene bare i begrenset grad gir fradrag i skatten.

Verdsetting av disse effektene er vanskelig

Selv om det kan være klare indikasjoner på at det i enkelte tilfeller eksisterer bredere effekter av transportinfrastrukturinvesteringer, er de svært vanskelige å verdsette slik at de eksplisitt kan inngå i en nytte-kostnadsanalyse. I land som har prøvd seg på dette, hovedsakelig i Storbritannia og noen andre vesteuropeiske land, har man benyttet større generelle likevektsmodeller for økonomien for å verdsette effektene. Disse er kompliserte og kostbare å bruke, noe som medfører at det kun er for de største prosjektene at en slik framgangsmåte er aktuell. Vickerman (2007a) peker imidlertid på at det ikke er størrelsen på infrastrukturprosjektet som bestemmer omfanget av de bredere effektene på økonomien. Store prosjekter har sannsynligvis større direkte virkninger for brukerne, men de bredere virkningene er ikke nødvendigvis proporsjonale med disse. Mindre prosjekter som for eksempel kan bidra til å "låse opp" enkelte innestengte områder eller øke mobiliteten i sentrale strøk kan ha langt større

betydning, men enkelte svært store prosjekter kan ha relativt liten effekt på arbeidsmarkeder og produktiviteten i økonomien. Det er derfor ikke mulig å legge til grunn enkle, sjablonmessige framgangsmåter for å vurdere slike mulige effekter, dette må vurderes spesielt fra prosjekt til prosjekt.

I Storbritannia er det i følge Vickerman (2007a) jobbet mye med å kartlegge slike effekter i en rekke potensielle infrastrukturprosjekter. Generelt synes produktivitetseffektene som følge av klyngeeffekter og mer effektivt arbeidsmarked å være større enn de direkte effektene på konkurransen i de ulike markedene. Dette understøttes av Department for Transport (2005). Man har blant annet funnet klare indikasjoner på slike bredere effekter av å bygge en ny undergrunnslinje i London. Liknende studier av bredere effekter på økonomien av byggingen av de franske hurtigtoglinjene (TGV) viser mindre klare resultater. Generelt kan det ikke påvises at TGV har hatt viktige effekter på økningen eller fordelingen av økonomisk aktivitet mellom Paris og provinsbyene eller på vekstene i byene. En studie av TGV-linjen Paris–Lyon viste en betydelig virkning på mobiliteten i begge retninger, uten noen overordnet nettoeffekt på økonomien i de to byene. Det ble imidlertid påvist en tendens til konsentrasjon av økonomisk aktivitet mot disse byene i forhold til omlandet, spesielt i Lyon-området. Slike sentraliseringseffekter av høyhastighetstog er i følge Vickerman (2007a) nå etablert som et faktum det er bred enighet om. Studier av effekter av TGV-linjene fra Paris henholdsvis vestover og nordover viser betydelig økt reiseaktivitet for business-reiser innenfor en reisetid på 2-3 timer, men små virkninger på den økonomiske aktiviteten. En modellering av høyhastighetstog i Nederland anslår at disse videre effektene kan utgjøre 30-40 prosent av den totale direkte nytten. Tidligere studier har anslått 10-20 prosent som et rimelig intervall (Vickerman, 2007a).

Slike effekter vil kunne finnes også i Norge

Det kan være grunn til å tro at videre effekter på sysselsetting og produktiviteten i økonomien vil kunne gjøre seg gjeldende i enkelte prosjekter også i Norge. Dette vil antakelig i første rekke dreie seg om prosjekter som reduserer reisetiden og forbedrer tilbudet for arbeidsreiser inn til de større byene, slik at arbeidsmarkedet for dagpendling blir større. Også enkelte prosjekter som bidrar til å ”låse opp” inntengt område, for eksempel ulike fastlandsforbindelser, kan gi slike effekter.

Det er imidlertid etter vår vurdering langt mer usikkert om høyhastighetstog vil ha slike effekter av særlig betydning. For eksempel for strekningene Oslo–Trondheim og Oslo–Bergen vil dette neppe være tilfelle, ettersom det på denne strekningen i dag er et godt flytilbud og et høyhastighetstog vil kun gi en marginal forbedring av tilbudet. Noe tilsvarende vil det være for strekningen Oslo–Göteborg, selv om det her kanskje vil kunne være noen større effekter. Det vil kanskje kunne spores visse effekter for områdene hvor toget vil stoppe underveis, slik som Stange og Tynset. Det er imidlertid verdt å merke seg at slike effekter sannsynligvis vil virke sentraliserende, dvs. at folk vil pendle fra områder i utkanten og inn mot sentrale, større arbeidsmarkeder.

Pga. store utfordringer på datasiden vil vurderingene av slike overordnede effekter av ulike infrastrukturprosjekter etter vår oppfatning måtte tas på siden av nytte-kostnadsanalysen, og vurderes skjønnsmessig. Det bør imidlertid arbeides mer med det metodiske grunnlaget for å forsøke å tallfeste hvor store slike effekter kan være for noen representative prosjekter, for å få bedre generelt grunnlag for slike vurderinger. Det vil blant annet være viktig å utvikle metoder for å unngå dobbelttelling av ulike direkte effekter av infrastrukturinvesteringer som allerede regnes med i nytte-kostnadsanalysen.

Vi kommer derfor i våre beregninger ikke til å ta med disse effektene.

2.9 Det finnes spesielle utfordringer for store infrastrukturprosjekter

- *Ved at store infrastrukturprosjekter påvirker samfunnet har de spesielle effekter som ikke fanges opp av en vanlig nytte-kostnadsanalyse som legger til grunn marginale endringer.*
- *Store prosjekter kan påvirke prisene i samfunnet. Dette kan vurderes med generelle likevektsmodeller og brukes som parameterverdier i beregningene.*
- *Store prosjekter kan påvirke bosettingsmønstrene. Disse kan vurderes med modeller eller ekspertbedømmelser. Storskala samfunnsplanlegging bør beregne investeringer i transportinfrastruktur sammen med andre investeringer som en helhet.*
- *Effektene i byggefasen kan være omfattende. I den utstrekning de kan måles bør disse effektene tas med i nytte-kostnadskalkylen.*
- *Psykologiske og politisk-økonomiske forklaringer gjør at kostnadene for mange prosjekter undervurderes, samtidig som nytten overvurderes. For å bøte på denne såkalte OPTIMISM BIAS kreves nøye risikovurdering, sammenlikning med andre prosjekter, ekstern granskning og hensyn til aktørers incentiver*

VWI begrunner sitt valg av metode for nytte-kostnadsberegningene med at Jernbaneverkets metodehåndbok ikke er tilpasset prosjekter på denne størrelsen, mens man i Tyskland har en viss erfaring med omfattende investeringer i høyhastighetstog. Det kan derfor være verdt å se på spesielle effekter av store infrastrukturprosjekter.

Med unntak av de sysselsettingseffekter som VWI tar opp er vår oppfatning at den tyske metoden ikke på noen avgjørende måte skiller seg fra den norske i håndteringen av effekter fra store prosjekter. Vi vil derfor, basert på forskningslitteratur, diskutere noen spørsmål knyttet til nytte-kostnadsanalyser av store infrastrukturprosjekter. Da disse er vanskelige å kvantifisere inngår de ikke i våre beregninger.

2.9.1 Priser og bosettingsmønster kan påvirkes ikke-marginalt

De fleste økonomiske analyser er basert på forutsetningen om marginale endringer som kan analyseres med det verktøyet en har til rådighet. Svært store transportprosjekter er opplagt ikke marginale, slik at denne forutsetningen ikke holder (Vickerman, 2007b). Problemet i slike tilfeller er at prosjektet i seg selv endrer de parametrene som er forutsatt å være konstante for å kunne gjennomføre en vurdering av planene. Prosjekter av denne størrelsesorden påvirker ikke bare lokalsamfunnet rundt, men kan også ha nasjonale eller internasjonale effekter. Vickerman (2007b) har imidlertid ikke noen gode anbefalinger for hvordan en kan løse disse utfordringene, annet enn at en bør arbeide ekstra grundig med alle sider av analysen.

Effektene for samfunnsøkonomien kan analyseres med generelle likevektsmodeller

Svært store prosjekter kan endre på samfunnsøkonomiske faktorer som inngår som underlag i nytte-kostnadsberegningene. Parametere som påvirkes av store prosjekter kan være priser for kapital, arbeidskraft og eiendom. Slike effekter har konsekvenser både for prosjektets kostnader og nytte (eksempelvis gjennom endrede tidsverdier). I det aktuelle tilfellet vil sannsynligvis prisen på arbeidskraft i byggesektoren, likeså på byggemateriale, øke, og byggekostnadene for banene blir derfor større om man tar hensyn til disse effektene.

Eventuelt kan generelle likevektsmodeller for makroøkonomisk analyse anvendes for å identifisere de viktigste effektene. I en slik modell skulle en investering i høyhastighetsbaner kunne legges inn som økt etterspørsel etter kapital og arbeidskraft i byggesektoren, med tilsvarende belastning for de offentlige finansene. Resulterende effekter på priser (som lønn og kapitalavkastning), skatter og andre modellresultater kan siden benyttes som underlag for nytte-kostnadsanalysen.

Forholdet mellom transportinfrastruktur og samfunnsplanlegging bør studeres spesielt

Et spesielt aspekt av ikke-marginale effekter er interaksjonen mellom transportinfrastruktur og samfunnsplanlegging. Endringer i reisetid påvirker hvor mennesker vil bosette seg og hvordan land blir brukt. Omvendt påvirker nye mønstre for bosetning og reiser etterspørselen etter transport. Dette gjelder i hovedsak investeringer som kan påvirke arbeidspendling, mens effektene sannsynligvis er mindre for fjerntrafikk. Interaksjonen kan håndteres på to måter:

For det første kan man anvende modeller eller ekspertbedømmelser av endrede bosetningsmønstre og endret samfunnsplanlegging for å gi mer troverdige data til den modellen som beregner etterspørselen for transport. Om det er mulig å finne en pålitelig modell som håndterer dette (en såkalt LUTI-modell, *Land-Use Transport Interaction*) kan denne i prinsippet anvendes. Ifølge van Wee (2007) er det imidlertid ofte vanskelig å finne en passende modell, samtidig som kostnadene for å kalibrere modellen kan overstige nytten. Konklusjonen er at om det ikke allerede finnes en god modell kan ekspertbedømmelse av nye bosetningsmønstre være en mer kostnadseffektiv metode.

For det andre skulle man i prinsippet kunne gjøre en samholdt nytte-kostnadsanalyse for by- og trafikkplanlegging. Da beregnes nytten og kostnadene for å bygge trafikk-infrastrukturen og for å bygge nye bosteder, arbeidsplasser og annen infrastruktur som ett prosjekt. Dette er trolig bare aktuelt ved storskala samfunnsplanlegging, eksempelvis når en helt ny bydel planlegges. I tilfellet med jernbane for høyhastighetstog i Norge virker det mindre aktuelt. (Det er mulig det er interessant for området rundt den planlagte stasjonen mellom Sarpsborg og Fredrikstad).

2.9.2 Analysen bør ta hensyn til kostnad og nytte i byggefasen

Som notert av blant annet van Wee (2007) bør også nytte og kostnader som oppstår i konstruksjonsfasen innlemmes i en nytte-kostnadsanalyse. Særlig hvis man regner med positive sysselsettingseffekter i denne fasen, som VWI gjør i samsvar med tysk metode, så bør også ulemper regnes med. Disse ulempene kan være køer og forsinkelser i annen trafikk som avhenger av byggingen, eller utslipp og støy ved konstruksjonsarbeidet. Med tanke på at forstyrrelsene fra store prosjekter kan være omfattende og at bygingsfasen kommer i løpet av prosjektets første år kan kostnader som oppstår i denne fasen ha relativt store effekter for neddiskontert nåverdi.

2.9.3 Optimism bias gjør at mange planer overvurderer den samfunnsøkonomiske verdien

For enkelte svært store infrastrukturprosjekter vil det være spesielle utfordringer i planleggingsfasen, bl.a. ved bruk av nytte-kostnadsanalyse. Vickerman (2007b) peker på at store prosjekter tar lang tid både å planlegge, beslutte og gjennomføre. Dermed er også graden av usikkerhet både på etterspørselssida og for kostnadene mye større. Det vises til at store transportprosjekter har en dårlig historie når det gjelder å holde tids- og kostnadsrammer, samt å leve opp til fremskrivningene av trafikkveksten. Men som Vickerman nevner er dette lite forskjellig fra andre store investeringsprosjekter. Hovedproblemet slik han ser det er at ulike forundersøkelser og testing som kan gi mer eksakte kostnadsanslag er for kostbare å gjennomføre før prosjektet er vedtatt, slik at det dermed alltid er betydelig usikkerhet om hva som faktisk er vedtatt. Det er derfor nesten alltid umulig å styre slike investeringsprosjekter på en god måte.

Det har vist seg i flere store infrastrukturprosjekter at man konsekvent undervurderer kostnader og overvurderer nytten. Også om årsaken ikke alltid er psykologisk, kalles fenomenet ofte *optimism bias*. I en doktorsavhandling ved Aalborgs universitet har Bent Flyvbjerg samlet en database over et par hundre prosjekter i land på flere kontinenter, se Flyvbjerg m.fl. (2004) og Flyvbjerg (2007). Flyvbjerg trekker konklusjonen at 9 av 10 prosjekter undervurderer kostnadene, og at estimatet ikke har blitt bedre i løpet av den 70-årsperioden som studien dekker. For jernbaneprosjekt er kostnadene i gjennomsnitt 44,7 prosent høyere enn beregnet. Når det gjelder vurderinger av etterspørselen, så overvurderes trafikken i 9 av 10 jernbaneprosjekter. I gjennomsnitt er trafikken mindre enn halvparten av den vurderte. Vurderingsfeilen er større i jernbaneprosjekter enn i veginvesteringer. Den statistiske analysen kombineres med intervjuundersøkelser. Flyvbjerg presenterer tre forklaringer av vurderingsfeilen:

- *Tekniske forklaringer.* Tekniske forklaringer kan være mangel på data, feilaktige modeller, feilregning eller manglende erfaring. Denne hypotesen avvises i hovedsak. Tekniske mangler forklarer ikke hvorfor bedømningsfeilen konsekvent støtter prosjektets beregnede lønnsomhet. Dessuten burde feilen minke over tid da de som vurderer lærer av tidligere feil, men dette virker ikke å være tilfellet i dataene.

- *Psykologiske forklaringer.* Det har vist seg at mennesker har en tendens til å gjøre optimistiske tolkninger av data. Dette avhenger av en kognitiv legning som er generell for menneskene. Flyvbjerg avviser ikke tanken, men mener at optimisme er lett å kontrollere gjennom tester. Erfaring og profesjonell utvikling burde under den lange studieperioden gjøre vurderingen bedre.
- *Politisk-økonomiske forklaringer.* Dette innebærer at utrederne gjør ubevisste feilberegninger som gagnar prosjektets beregnede lønnsomhet. Dette gjøres for at utrederne ønsker at prosjektet skal få leve videre og tildeles ressurser i kamp med andre potensielle prosjekter. Flyvbjerg mener at denne forklaringen passer dataene best, og finner støtte i intervjuundersøkelsen.

Flyvbjergs konklusjon er at forbedrede metoder kan hjelpe for den del av feilberegningene som bygger på overoptimisme, men at forandrede incentiver kreves for å komme ad bevisste feilberegninger. I det første tilfellet anbefaler Flyvbjerg spesielt *reference class forecasting*. Metoden innebærer at man finner liknende relevante prosjekter, og ser på hvordan utfallet ble i forhold til prognosen. Deretter anvender man utfallsfordelingen for å bedømme det mest realistiske utfallet for det prosjekt som er under overveielse. Om det eksempelvis viser seg at et gjennomsnittlig liknende prosjekt pleier å bli 30 prosent dyrere enn beregnet, og man ikke har grunn til å tro at de egne vurderingene er bedre enn andres, så er et bra anslag at også det aktuelle prosjektet kommer til å bli 30 prosent dyrere. For å komme ad den andre, viktigere, typen av feilvurderinger mener Flyvbjerg at det kreves flere tiltak utover *reference class forecasting*:

- Prosjektet skal kreve medfinansiering av lokale eller regionale aktører, eller i alle fall se til at de har ansvar for et infrastrukturbudsjett. Om det for lokale og regionale politikere bare handler om å få nasjonal eller føderal finansiering til et spesifikt prosjekt blir incentivene feilaktige.
- Alle prognoser skal utsettes for granskning av kontrollmyndigheter (som Riksrevisjonen), forskere og allmennheten.
- De som produserer feilaktige prognoser bør utsettes for profesjonelle eller til og med strafferettslige sanksjoner.
- Prosjektet skal i det minste kreve delfinansiering fra private aktører med interesse for korrekte prognoser.
- De som gjør prognosene skal dele det finansielle ansvaret for høyere kostnader og lavere nytte.

Basert på studiet har Flyvbjerg sammen med selskapet COWI skrevet en utredning for det britiske Departementet for Transport, se Flyvbjerg & COWI (2004). Der foreslås et tillegg på 40 prosent innen jernbanesektoren om risikoen for undervurdering av investeringskostnadene skal være maks 50 prosent. Om risikoen maks kan være 20 prosent foreslås et tillegg på 57 prosent. De siste årene har finans- og transportdepartementene i Storbritannia krevd at alle prosjektforslag regner med ekstra kostnader for å korrigere for *optimism bias* (TAG, 2004). Det gjelder også om en risikoanalyse gjennomføres, selv om en god risikoanalyse minsker kravene på tilleggets størrelse. EUs harmoniseringsprosjekt HEATCO anbefaler at en sidekalkyle gjøres med et tillegg for *optimism bias* – for jernbane et påslag på 34 prosent (HeatCO, 2006). Om dette forandrer kalkylen skal antagelsene i de opprinnelige beregningene dokumenteres med realiserte utfall i liknende prosjekter innen prosjektet kan gå videre.

Det kan antas at risikoen for optimism bias er noe mindre i små land, som de skandinaviske, enn i større land. Uansett bruker Flyvbjerg kalkylene for Øresundsbroen som et eksempel på nærmest bevisste feilberegninger. Det kan derfor være grunn til å se nærmere på de rutiner som anvendes også i Skandinavia. Anbefalingene fra de norske og svenske myndighetene foreslår ingen generelle påslag for overoptimisme, men tar i stedet sikte på en fordypet risikoanalyse. Denne har blitt beskrevet tidligere. Som det noteres eksempelvis av de britiske myndighetene kan en systematisk risikoanalyse begrense risikoen for overoptimistiske kalkyler. For å kompensere fullt ut for de innebygde drivkreftene til å gjøre optimistiske beregninger kreves det at alle kostnads-estimatene bygger på virkelige utfall fra liknende prosjekter. Det å på et systematisk vis evaluere gjennomførte prosjekter og dokumentere virkelige utfall er derfor av stort verdi for en høy kalkulasjonsstandard. Deltagere fra eksterne parter minsker ytterligere risikoen for at den vedvarende usikkerheten skal resultere i overoptimisme.

Generelt antar vi at utfordringene med svært store infrastrukturprosjekter er mindre i Norge enn for eksempel på kontinentet hvor en kan stå overfor svært store prosjekter som kan endre transportmønstrene i flere land. Planene om å bygge høyhastighetstog vil imidlertid falle i kategorien svært store prosjekter. Slik vi ser det ligger det store utfordringer å anslå investeringskostnadene for de ulike linjene uten omfattende forarbeid. Spesielt kan vanskelige grunnforhold for tunneler og lignende skape stor usikkerhet om hva som blir de endelige kostnadene. Også i utarbeidelsen av anslag for passasjergrunnlaget for slike tog vil det være betydelig usikkerhet, men antakelig mindre enn for kostnadsanslagene. Den eneste måten å redusere usikkerheten er å gjøre et så grundig forarbeid som mulig med å analysere alle sider ved prosjektene.

3 Nytte-kostnadsanalyse av to strekninger

- *Våre beregninger viser at høyhastighetsjernbane Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg vil være ulønnsomme investeringer. Strekningen Oslo-Trondheim har en negativ nettonåverdi på mer en 50 milliarder kroner, mens Oslo-Göteborg har en negativ nettonåverdi på nesten 10 milliarder kroner.*
- *Ved beregningene gir vi jernbanen 'benefit of the doubt'. Vi tar for eksempel ikke hensyn til effekter i byggefasen og av naturinngrep.*
- *Beregningene går ut ifra at transportarbeidet er korrekt modellert av VWI.*
- *De altoverskyggende postene er investeringskostnaden samt verdien av reisetidsforbedringer og generert trafikk.*
- *Følsomhetsberegninger viser at konklusjonene er robuste for endringer i parameterverdien og metodiske overveielser. Ikke engang en endring av nesten alle disse til høyhastighetsbanenes fordel gjør noen av prosjektene lønnsomme.*
- *Passasjergrunnlaget på strekningene er relativt lite og de gevinstene trafikantene vil få, er for små for å veie opp for de svært høye kostnadene for høyhastighetstog.*
- *EU-kommisjonen vurderer at 6 millioner reiser per år er et absolutt minimum for å bygge jernbane for høyhastighetstog. Dette er mer enn passasjerunderlaget i 2020, selv om alle trafikanter på de to strekningene skulle bruke høyhastighetstog.*

Vi skal her gå igjennom de beregningene for strekningene Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg som VWI gjorde i Fase 2 av arbeidet, og diskutere hvordan beregningene kunne vært gjort på en mer korrekt måte i samsvar med vår vurdering.

Våre beregninger går ut ifra at det fysiske transportarbeidet som VWI har benyttet seg av er korrekt. Liksom VWI antar vi at trafikken kan starte år 2020. Nåverdien beregnes for nytte og kostnader frem til 2080. Nåverdien beregnes for 2015. Tallene er i 2006 års norske kroner, med mindre noe annet angis. I likhet med anbefalingene fra Finansdepartementet og Jernbaneverket anvender vi en diskonteringsrente på 4,5 prosent. I våre basisberegninger antar vi at kostnader og nytte er konstante i reelle termer. I alternativberegningene endrer vi disse antagelsene og ser hvordan det påvirker resultatet.

I likhet med VWI ser vi bort fra to viktige effekter av å bygge jernbane for høyhastighetstog. Vi verdsetter ikke utslipp, forsinkelser og andre negative konsekvenser i selve konstruksjonsfasen. Som vi diskuterte ovenfor bør også byggefasens effekter finnes med i nytte-kostnadsanalysen. Utslippene bare av CO₂ i denne fasen har for strekningen Oslo-Trondheim blitt estimert til 1,1 millioner tonn (Econ Pöyry, 2008), hvilket med norske kalkulasjonspriser tilsvarer en kostnad på omtrent 300 millioner kr, og med VWIs priser 1 800 millioner kr. Det er også sannsynlig at andre eksterne effekter, først og fremst forstyrrelser for jernbanetrafikken og for veitrafikken, har minst like store effekter. Vi verdsetter heller ikke de omfattende inngrep i naturen som sporene medfører. Høyhastighetsbaner vil kreve dype skjæringer og høye fyllinger, og vil gi til dels irreversible inngrep i bl.a. myrterreng, verneverdige biotoper og viktige områder for villrein. Videre vil det kreves inngjerding av sporområdet med tanke på sikkerheten, men dette vil skape barrierer for dyreliv, ferdsel og turisme. Sporene og trafikken kommer til å innebære at verdien av den norske naturen, for mennesker og dyr, avtar.

Å verdsette disse effektene er svært vanskelig. De er derfor ikke med i våre beregninger, men resultatene skal vurderes mot effekter i byggefasen og mot oppstartseffekter. Den som anser seg til å kunne sette en verdi på disse negative effektene skal justere ned våre nåverdiberegninger med samme beløp.

3.1 Nytteeffektene beregnes mye lavere enn i VWIs kalkyler

VWI har delt opp nytteeffektene i ti kategorier. Disse gjengis i disse tabellene. Disse tabellene inneholder imidlertid et par feilberegninger, som vi regner om i vår sammenlikning.

Figur 3.1 VWIs beregninger av nytteeffekter

3-3: External Benefits Oslo – Trondheim

External benefit	Evaluation procedure
	MNOK per year
BT3 Modal shift	1'288,3
BS Increasing traffic safety	13,3
BAD1 Travel time	341,3
BAD2 Accessibility	34,1
BSA1 Employment impacts building	640,8
BSA2 Employment impacts operation	476,0
BSA3 International relationship	14,0
BE1 Noise reduction	1,5
BE2 Exhaust emissions	0,7
BE3 Climatic damage	126,6
Sum	2'936,6

4: External Benefits Oslo – Göteborg

External benefit	Evaluation procedure
	MNOK per year
BT3 Modal shift	231,8
BS Increasing traffic safety	13,1
BAD1 Travel time	86,4
BAD2 Accessibility	8,6
BSA1 Employment impacts building	127,2
BSA2 Employment impacts operation	208,0
BSA3 International relationship	5,1
BE1 Noise reduction	1,3
BE2 Exhaust emissions	0,1
BE3 Climatic damage	24,8
Sum	706,5

De effektene vi regner med er ikke identiske med dem VWI anvender. Den nytte VWI beregner for modale skift regner vi inn i reisetid og generert trafikk. Vi regner ikke med sysselsettingseffekter eller internasjonale relasjoner, da det etter vår mening og norsk metode er innregnet i den nytte som oppstår for generert trafikk og tidsbesparing. Vi legger til en post for slitasje som ikke er internalisert, liksom en post for besparinger i andre jernbaneinvesteringer. Nedenfor går vi igjennom våre nytteposter punkt for punkt, og beskriver forskjellen mellom VWIs og våre beregninger.

Effekter av modale skift

Effektene av modale skift er den absolutt største beregnede posten i VWIs kalkyler, tilsvarende 1 288 millioner kr. per år for Oslo-Trondheim og 232 millioner kr for Oslo-Göteborg. Vi finner det mer hensiktsmessig å regne sammen alle gevinster av tidsbesparing og generert trafikk, uansett transportslag. Dette er også i hovedsak tilnærmingen i Jernbaneverkets metodehåndbok. Våre beregninger av forandrede reisetider og generert trafikk beskrives nedenfor.

I våre beregninger vurderes ikke konsekvensene for andre transportslag, det være seg i form av nytte eller kostnader. Som beskrevet i avsnitt 2.3.4 innebærer dette en antagelse om at marginalkostnadene på lang sikt er de samme som inntektene. I prinsippet burde investeringer i andre transportslag (først og fremst veier, flyplasser og annen infrastruktur) som strekker seg mot 2020 og deretter taper verdi om høyhastighetsjernbane bygges regnes med som en kostnad eller negativ nytte i kalkylen. Vi bedømmer dog at de faste kostnadene som ikke kan gjenvinnes eller ha alternative anvendelsesområder er relativt små. Vi gjør imidlertid en separat beregning av de sparte slitasjekostnadene som ikke kan antas å være internaliserte, det vil si i veitrafikken.

Effekter av økt sikkerhet

Effektene av økt sikkerhet og dermed minsket antall døde eller skadede i trafikken beregner VWI i likhet med Jernbaneverkets anvisninger som en verdi per kjøretøyskilometer. Tallene er 13,3 millioner kr per år for Oslo-Trondheim og 13,1 millioner kr for Oslo-Göteborg. Dette er et relativt lite tall, og vi har ikke funnet noen metodologiske innvendinger mot det. Det er korrekt gitt at antall kjøretøyskilometer er riktig beregnet.

Effekter av spart reisetid og generert trafikk

Effektene av spart reisetid og generert trafikk er to andre viktige poster. VWI mener at den sammenlagte reisetiden minsker med 0,4 millioner timer for strekningen Oslo-Trondheim. Tilsvarende tall for Oslo-Göteborg er at reisetiden øker med 0,2 millioner timer, men at nytten øker med MNOK 86,4 (hvilket bygger på at tidsverdiene for togreiser er lavere enn for bil og fly). VWI regner med en fordeling mellom tjenste/pendel/fritidsreiser på 40/40/20. Nytten av tilkommende trafikanter beregnes av VWI som 10 prosent av tidsverdien.

Vi skal her vise en enkel beregning basert på de tall som er tilgjengelige i VWIs materiale, som dekker både forandringer i reisetiden og en del av det som vises som modale skift. For oss fremstår fordelingen av reisende som noe tvilsom. Spesielt virker andelen pendlere på strekningen Oslo-Trondheim høy. For å gi høyhastighetstogene 'the benefit of the doubt' i kalkylen aksepterer vi likevel dette tallet, og gjør også sjenerøse antagelser for øvrig. Den totale nytteøkningen – uten hensyn til billettavgifter – kan helt overslagsmessig og til høyhastighetstogets fordel beregnes med følgende metode:

- For hver og én av strekningene Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg regner vi frem en representativ fordeling av passasjerene, ut fra fordelingen av tjenestereiser, pendlingsreiser og fritidsreiser, samt fordelingen mellom dagens transportslag.
- Gjennomsnittsreisen på strekningene mellom Oslo og Trondheim er 426 kilometer. Vi antar for hver tidligere reise (inklusive overganger) 3 timer med fly, 5 timer med bil, 6 timer med buss og 6 timer med tog, samt at reisen med høyhastighetstog tar 3 timer (inklusive overganger). Med disse antagelsene er forandringen i den generaliserte kostnad (i samsvar med Jernbaneverkets satser) 430 kr pr. passasjer.
- Gjennomsnittsreisen på strekningen mellom Oslo og Göteborg er 172 kilometer. Vi antar for hver tidligere reise (inklusive overganger) 2,5 timer med fly, 2,5 timer med bil, 3 timer med buss og 3 timer med tog, samt at reisen med høyhastighetstog tar 2 timer (inklusive overganger). Med disse antagelser er forandringen i den generaliserte kostnaden (i samsvar med Jernbaneverkets satser) 166 kr pr. passasjer.
- Eksisterende trafikk (x_0) beregnes som eksisterende togtrafikk samt den trafikk som føres over fra andre transportslag. Denne er for Oslo-Trondheim 1,44 millioner passasjerer per år, og for Oslo-Göteborg 1,68 millioner passasjerer per år.
- Ny trafikk (x_1) beregnes som eksisterende trafikk (x_0) pluss nytilkommet togtrafikk. Denne er for Oslo-Trondheim 1,95 millioner passasjerer per år, og for Oslo-Göteborg 2,23 millioner passasjerer per år.

Under disse antagelser kan nytteøkningen beregnes med trapesformelen, det vil si som generaliserte kostnader per passasjer multiplisert med gjennomsnittet av eksisterende og ny trafikk. Det beregnede verdien for Oslo-Trondheim er 729 millioner kr per år.

Verdien for Oslo-Göteborg er 324 millioner kr per år.¹⁰ Disse verdiene har blitt beregnet til høyhastighetstogets fordel. Derfor er denne nytten sannsynligvis i øvre del av det intervallet som kan betraktes som realistisk.

Støeffekter

VWI mener at støyminskningen tilsvarer netto 1,52 millioner kr per år for Oslo-Trondheim og 1,32 millioner kr for Oslo-Göteborg. Dette bygger på at 10 prosent av strekningene i dag går i bebygde område der støy medfører en ekstern kostnad. Satsene er hentet fra Jernbaneverkets anvisninger. Dette er et relativt lite tall, og vi har ikke funnet noen metodiske innvendninger mot det. Det er korrekt gitt at antallet kjøretøyskilometer er riktig beregnet.

Utslippseffekter

Lokale utslipp

VWI beregner effekter av utslippsreduksjon (unntatt klimapåvirkede gasser) som er veldig små: 0,7 millioner kr per år for Oslo-Trondheim og 0,1 millioner kr for Oslo-Göteborg. Satsene er hentet fra Jernbaneverkets anvisninger for tynt befolkede områder, men vi mener at de er feilaktig brukt. VWI vurderer at kun 10 prosent av alle lokale utslipp skal regnes med, men Jernbaneverkets satser tar allerede hensyn til at en del går i tettbebygde områder. Derfor burde VWIs tall regnes opp med minst en faktor 10 og med hensyn til at en del trafikk går gjennom steder og annen tett bebyggelse snarere med det dobbelte. En omtrentlig beregning er 10 millioner kr per år for Oslo-Trondheim og 2 millioner kr for Oslo-Göteborg. Vi anvender dette tallet i våre kalkyler. Tallet er dog lite i sammenhengen.

Utslipp av drivhusgasser

VWI beregner relativt høye gevinster for besparingen av klimapåvirkede gasser. VWI baserer seg på en antagelse om 1.640 kr. pr tonn CO₂, mens kalkulasjonsprisen i Norge er betydelig mindre. Utslippsreduksjonen beregnes til 76.500 tonn per år for Oslo-Trondheim og 15.000 tonn for Oslo-Göteborg. Med en pris på 273,33 kr pr tonn (hvilket er i overkant av prisen på utslippsrettigheter i dag) kan VWIs tall divideres med 6, og blir da 21 millioner kr per år for Oslo-Trondheim og 4 millioner kr for Oslo-Göteborg.

I tråd med de norske anbefalinger viser vi nytten beregnet for den lavere kalkyleprisen. Vi anvender VWIs høyere verdi for en følsomhetsanalyse.

Effekter på slitasje

Effekter for jernbanen regnes som høyere vedlikeholdskostnader for jernbanen med VWIs metode. I prinsippet burde redusert slitasje for vei- og flytrafikk regnes med som nytte av investeringen, i den grad det ikke er internalisert i form av avgifter for brukerne. Denne nytten er ikke eksplisitt tatt med i VWIs metode, men kan være innregnet som nytte av modale skift. Det er sannsynlig at nytten er internalisert for fly, da Avinor tar betalt av flyselskapene, men ikke for veitrafikken.

¹⁰ For å beregne hvor stor del av dette som tilfaller trafikantene skal forandringen i trafikantenes reisekostnader (billetter for kollektive fremkomstmidler og driftskostnader for bil) trekkes ut. Med Jernbaneverkets satser og VWI:s beregning av passasjerkilometer er de totale forventede billettinntektene for strekningen Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg henholdsvis 547 og 299 millioner kr. VWI estimerer disse til 519 og 292 millioner kr. Fra disse skal dagens beregnede reisekostnader trekkes for å beregne forandringen i trafikantenes kostnader.

Overslagsmessig kan vi beregne denne ved å multiplisere den reduserte trafikken for ulike transportslag på de to strekningene med lengden på en gjennomsnittlig reise og en sjablonkostnad for slitasje per kjøretøyskilometer. Den senere er hentet fra ECON (2003) og har blitt pålagt en faktor på 1,3. For strekningen Oslo-Trondheim summerer kostnadene seg til 21 millioner kr per år, hvorav 1,4 kommer fra veitrafikken. For strekningen Oslo-Göteborg er kostnadene rundt 1,5 millioner kr per år, hvorav 0,9 fra veitrafikken. Vi går ut fra at flyets slitasjekostnader er internaliserte. Derfor tar vi i beregningene bare med redusert slitasje i veitrafikken. I kalkylen utgjør slitasjekostnadene en relativ liten del.

Redusert investeringsbehov for godstrafikken

Om det bygges separate spor for høyhastighetstog Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg kommer sporkapasitet i dagens nett til å frigjøres for annen passasjertrafikk og for godstrafikk. Spesielt muligheten til å øke kapasiteten for godstrafikken har blitt løftet frem som et argument for høyhastighetsbanene. Vi regner derfor i vår kalkyle inn nytten av å spare investeringer som ellers ville vært nødvendig.

Hvilke besparinger som kan gjøres innen 2020 er vanskelig å vite. Econ Pöyry (2007) har dog gjort et anslag over hvilke investeringer som er nødvendige for godstrafikken frem til 2019 gitt ulike scenarioer om andel gods på jernbane. Vi anvender det beregnede investeringsbehovet i kryssingsspor og strømforsyning på strekningen Oslo-Trondheim og Oslo-Göteborg (på norsk side) for årene 2009–2019 under det høyeste vekstscenariet. De beregnede investeringene går opp til 410 respektive 170 millioner kr. Utslaget på elleve år og innregnet skattefaktor er den årlige nytten 45 respektive 19 millioner kr. Denne nytten anvender vi for hvert år fra 2020.

3.2 Kostnadene er noe høyere enn VWIs beregning

Kostnadene kan deles opp i investerings- og driftskostnader. Infrastrukturen står for den største delen av investeringskostnadene, mens investeringer i togmateriell utgjør en mindre del.

For å korrigere for det faktum at offentlige utgifter i noen grad konkurrerer ut private og leder til forvridning av økonomiske beslutninger bruker man å pålegge de offentlige kostnader en såkalt skattefaktor. Det bør også skje i dette tilfellet, for så vel investerings- som driftskostnader. I Norge brukes en skattekostnad på 20 prosent, se også omtale i kap. 2.

Investeringskostnader

VWI har beregnet investeringskostnaden for Oslo-Trondheim til 48.242 millioner kr, og for Oslo-Göteborg (på norsk side) til 9.821 millioner kr. Til det har man lagt et påslag på henholdsvis 9.622 millioner kr (20 prosent) og 2.086 millioner kr (21 prosent), for å kompensere for usikkerhet. Nettokostnaden for investeringer i togmateriale (medregnet besparinger av de lokomotiv og vogner som anvendes i dag) er 1.313 millioner kr for Oslo-Trondheim og 826 millioner kr for Oslo-Göteborg.

De tallene som er beregnet i Metier AS (2007) angir deterministiske kostnader på henholdsvis 49.500 og 10.900 millioner kr med et usikkerhetstillegg på henholdsvis 9.700 og 2.100 millioner kr. Metiers tall inkluderer investeringer i kjøretøy. Metiers tall er angitt i 2007-priser, mens VWI anvender 2006-priser. VWIs tall er altså omtrent like store eller noe større en Metiers. Med kalkulasjonsrente på 2 prosent som VWI

anvender, tilsvarer de totale investeringskostnadene 1.590 millioner kr per år (1.531 for infrastruktur og 59 for kjøretøy) for Oslo-Trondheim og 347 millioner kr (310 og 37) for Oslo-Göteborg.

Vi bruker VWIs beregnede investeringskostnader, da de relativt godt tilsvarer Metiers beregninger inklusive usikkerhetstillegg. Vi antar at investeringskostnadene for infrastruktur deles opp på fire år (2016-2019) og at all kjøretøysmateriale kjøpes innen 2019. I våre beregninger gjør vi antagelsen at lokomotiv og vogner kan anvendes i 30 år. Det fremstår som en ganske lang levetid, men vi anvender antagelsen for å ikke forfordele jernbanen i våre beregninger. Det innebærer at en tilsvarende kjøretøysinvestering bør gjøres i 2049. For å ikke forfordele jernbanen gjør vi også antagelsen at den eneste ytterligere investeringen som trengs er en sporinvestering i år 2049. Denne koster 9.325 millioner kr for Oslo-Trondheim og 1.790 millioner kr for Oslo-Göteborg. Den omtrentlige kostnaden per år for Oslo-Trondheim for infrastrukturen eksklusive spor (beregnet på 60 års lineær avskrivning) er da 809 millioner kr, for spor og kjøretøy (beregnet ut fra 30 års lineær avskrivning) henholdsvis 311 og 44 millioner kr. For Oslo-Göteborg er tilsvarende tall 169, 60 og 28 millioner kr. Disse tallene er dog ikke direkte sammenlignbare med VWIs beregnede annuiteter. Da kostnadene for infrastruktur er skattefinansierte legges det inn et påslag på 20 prosent i samsvar med norsk praksis.

Driftskostnader

VWI:s beregninger av driftskostnader omfatter vedlikehold av infrastruktur og kjøretøy, samt energi og personell. Kostnadene er beregnet som forskjellen mellom scenarioet med og uten høyhastighetstog. For Oslo-Trondheim beregnes kostnaden til 108 millioner kr pr år og for Oslo-Göteborg til 96 millioner kr pr år. Vi anvender dette tallet i våre beregninger. Driftskostnadene antas finansieres med billettinntekter og belastas derfor ikke med kostnad for skattemiddel. Hvis en antar at billettprisen kun skal dekke driftskostnadene vil en gjennomsnittlig reise Oslo-Trondheim koste 100-400 kr, se Econ Pöyry (2008).

3.3 Det beregnede resultatet er at begge strekningene er ulønnsomme

Resultatet av våre beregninger, sammenlignet med VWIs kalkyler, gjengis i Tabell 3.1 og

Tabell 3.2. I VWIs beregninger brukes en kalkulasjonsrente på 2 prosent. I de tilfeller VWI har gjort regnefeil (for sysselsetting og lokale utslipp) gjengis her et omregnet tall.

Tabell 3.1 Overslagsmessig nytte-kostnadsberegning for strekningen Oslo-Trondheim, sammenlignet med VWIs beregninger (millioner kr, nåverdien for 2015, 2006 års priser)

	VWI	Econ Pöyry	Anmerkning
<i>Nåverdi kostnader</i>	<i>54 529</i>	<i>68 046</i>	
Kostnader per år	1 698		Annuiteter ikke beregnet
Infrastruktur	1 531		Annuiteter ikke beregnet
Kjøretøy	59		Annuiteter ikke beregnet
Drift	108	108	
<i>Nåverdi nytte</i>	<i>58 768</i>	<i>14 208</i>	
Nytte per år	1 830	881	
Modalskift	1 288	-	
Sikkerhet	13	13	
Reisetid og trafikk	375	729	Beregnet i avsnitt 3.1
Sysselsetting	1	-	For VWI omregnet som i avsnitt 2.8.1
Internasjonale relasjoner	14	-	
Støy	2	2	
Lokale utslipp	10	10	Omregnet som i avsnitt 3.1
CO2-utslipp	127	21	CO2-pris 273,33 kr pr tonn
Slitasje	-	1	
Sparte investeringer	-	45	
<i>Nettonåverdi</i>	<i>4 239</i>	<i>-53 838</i>	

Tabell 3.2 *Overslagsmessig nytte-kostnadsberegning for strekningen Oslo-Göteborg, sammenlignet med VWIs beregninger (millioner kr, nåverdi for 2015, 2006 års priser)*

	VWI	Econ Pöyry	Anmerkning
<i>Nåverdi kostnader</i>	14 226	15 835	
Kostnader per år	443		Annuiteter ikke beregnet
Infrastruktur	310		Annuiteter ikke beregnet
Kjøretøy	37		Annuiteter ikke beregnet
Drift	96	96	
<i>Nåverdi nytte</i>	11 978	6 308	
Nytte per år	373	433	
Modalskift	232	-	
Sikkerhet	13	13	
Reisetid og trafikk	95	324	Beregnet i avsnitt 3.1
Sysselsetting	0	-	For VWI omregnet som i avsnitt 2.8.1
Internasjonale relasjoner	5	-	
Støy	1	1	
Lokale utslipp	2	2	Omregnet som i avsnitt 3.1
CO2-utslipp	25	4	Med CO2-pris NOK 273,33 per tonn
Slitasje	-	1	
Sparte investeringer	-	19	
<i>Nettonåverdi</i>	-2 248	-9 526	

For Oslo-Trondheim beregner vi nyttens og kostnadenes nåverdi år 2015 til henholdsvis 14,2 og 68,0 milliarder kr, tilsvarende en nettonåverdi på -53,8 milliarder kr (i 2006 års priser). Tilsvarende tall for Oslo-Göteborg er henholdsvis 6,3 og 15,8 milliarder kr, tilsvarende en nettonåverdi på -9,5 milliarder kr. Som det kommer frem av tabellene skiller våre beregninger seg forholdsvis mye fra VWIs. Derimot er våre beregninger i samme størrelsesorden som de kalkyler fra Jernbaneverket som gjengis i VWIs rapport.

Til dette skal det noteres at kostnadene for Oslo-Göteborg er beregnet for de investeringer som kreves på norsk side, mens nytteverdien avhenger av tilsvarende investeringer på svensk side for å gjelde. Som diskutert omfatter heller ikke beregningene kostnader for negative effekter i byggefasen eller for inngrep i naturen. Dette taler for at kostnadene er undervurdert i vår beregning.

3.4 **Følsomhetsanalysen viser at konklusjonene er robuste**

Vi har gjort forsiktige antagelser for flere av antagelsene. Det er dog viktig å vise hvor følsomme kalkylene er for de antagelsen som gjøres. Her analyserer vi hvordan våre kalkyler forandres for ulike antagelser. Resultatet er gjengitt i Tabell 3.3. Konklusjonen er at ikke engang relativt sterke antagelser til høyhastighetstogenes fordel gjør noe av prosjektet lønnsomt.

3.4.1 Forandringer i individuelle parametre eller metodeoverveielser avslører stor ulønnsomhet

CO₂-priser

Det finnes ikke noen internasjonal konsensus omkring hvordan utslipp av klimapåvirkede gasser skal verdsettes. Som diskutert finnes det også forskjeller innen Skandinavia. Om vi skulle benytte samme priser som VWI forandres våre beregninger av nyttens nåverdi til 16,0 milliarder kr for Oslo-Trondheim og 6,6 milliarder for Oslo-Göteborg. Dette påvirker nytte-kostnadsanalysen høyst marginalt.

Vekst

Ettersom det er rimelig å regne med en fortsatt økonomisk vekst i Norge og i verden finnes det grunn til å beregne hva som skjer om lønn og pris stiger i reelle termer. I avsnitt 2.7.3 diskuterte vi tidsverdien når velstanden øker. En økt vekst kommer også til å påvirke andre nytter. Det er rimelig å anta at verdien av eksterne effekter som støy og utslipp også kan stige i takt med veksten. Samtidig kommer veksten til å innebære høyere lønn i servicesektoren, noe som ikke fullt ut tilsvares av økt produktivitet. En høyere vekst kommer derfor også til å innebære noe høyere driftskostnader.

Med antagelsen om en reell vekst på 2 prosent, og tilsvarende årlig økning av nytte og driftskostnader, blir nåverdien av kostnader og nytte for Oslo-Trondheim henholdsvis 69,2 og 22,9 milliarder kr. Tilsvarende verdi for Oslo-Göteborg er 16,9 og 10,2 milliarder. Dette gjør at investeringene ser mindre ulønnsomme ut, men endrer intet i konklusjonene. Selv om kostnadene skulle være konstante i reelle termer, mens nytten øker med veksten, er nettonåverdien -5,7 milliarder på den minst ulønnsomme strekningen Oslo-Göteborg.

Optimisme og usikkerhet

VWIs tall inkluderer en usikkerhetskompensasjon på 20 prosent og er av samme størrelsesorden som de forventede kostnader Metier beregnet. Om prosjektet i stedet beregnes med en deterministisk investeringskostnad, uten usikkerhetskompensasjonen, er nåverdien av kostnadene 57,7 milliarder kr for Oslo-Trondheim og 13,6 milliarder for Oslo-Göteborg. Heller ikke med investeringskostnader som presis holder budsjettet er noe av prosjektet lønnsomt.

Det er selvsagt mulig at prosjektet blir billigere enn ventet. Eksempelvis beregner Metier at det er ti prosents sannsynlighet for at investeringskostnadene for Oslo-Trondheim blir 40,6 milliarder kr eller lavere. Med et så heldig investeringsprosjekt blir nåverdien av kostnadene 49,5 milliarder kr, hvilket fremdeles er 35 milliarder mer enn nytten. Om på den annen side prosjektet blir betydelig dyrere enn planlagt, hvilket må betraktes som en realistisk mulighet, synker lønnsomheten enda mer. Metier beregner at det er ti prosents risiko for at investeringskostnadene blir høyere enn 80,6 milliarder kr. Om prosjektet blir så dyrt blir nåverdien av kostnadene 92,5 milliarder kr – nesten sju ganger mer enn nåverdi av nytten med investeringen.

En annen mulig feilkilde er at antall reisende bedømmes for optimistisk eller for pessimistisk. Om økningen i togreisende (både overføring fra andre trafikkslag og nyskapt togtrafikk) bare blir halvparten av den beregnede er nåverdien av nytten for Oslo-Trondheim 9,6 milliarder kr i stedet for 14,2. Om økningen i stedet blir dobbelt så stor er nåverdien av nytten 23,5 milliarder kr. Tilsvarende tall for Oslo-Göteborg er henholdsvis 5,0 og 8,9 milliarder kr.

Diskonteringsrenten

VWI anvender en diskonteringsrente på 2 prosent, noe som tilsvarer den risikofrie renten i samsvar med norske retningslinjer. Dette gir en nettonåverdi på -50,8 milliarder kr for Oslo-Trondheim og -7,3 milliarder for Oslo-Göteborg. Vi mener at det er en for lav rente for kalkyler som denne, men ikke engang en såpass lav kalkulasjonsrente får noe av prosjektet til å se lønnsomt ut.

Skattefaktor

Med tysk metode anvendes ikke påslag av kostnader for å ta hensyn til at skattefinansieringen trenger ut andre investeringer, og i til en viss utstrekning virr økonomiske beslutninger. Om vi skulle se bort fra denne kostnaden synker nåverdien av kostnadene til 57,2 milliarder for Oslo-Trondheim og til 13,6 milliarder for Oslo-Göteborg. Heller ikke dette ville gjort noe av prosjektet lønnsomt.

Tidshorisont

Å strekke ut tidshorisonten med 30 år (til 2109) har negative, men svært små effekter på nettonåverdien. Årsaken er at nåverdien av de ekstra investeringer som kreves og den fortsatte nytten er svært lave.

3.4.2 Selv en svært sjenerøs kalkyle viser dårlig lønnsomhet

Også med en svært fordelaktig kombinasjon av kalkulasjonsverdier for høyhastighetstogene er det vanskelig å få noe av prosjektet til å se lønnsomt ut. Om vi antar en årlig realvekst i nytteverdiene på 2 prosent, en CO₂-pris på 1.640 kroner pr tonn, tar bort usikkerhetstillegget og ser bort fra skattefaktoren, er nettonåverdien negativ eller nær null for begge strekningene. Med denne svært fordelaktige kombinasjonen av antagelser for toget er nåverdiene for kostnader og nytte henholdsvis 49,8 og 25,7 milliarder kr for Oslo-Trondheim og 12,8 og 10,7 milliarder kr for Oslo-Göteborg. Om vi til det legger en dobbelt så stor økning av trafikken som forutsett kommer vi opp i nytte på 41,0 milliarder kr for Oslo-Trondheim og 14,9 milliarder for Oslo-Göteborg. I det siste tilfellet er nettonåverdikvoten 0,165.

Det kreves altså svært sjenerøse antagelser for at den minst ulønnsomme strekningen for Norges del skal kunne få en positiv nåverdi – prosjektet får ikke utsettes for noen som fordyrelser samtidig som overføringen fra andre trafikkslag og nyskapt togtrafikk blir dobbelt så stor som forventet. Utover det kreves det at man går bort i fra dagens norske beregningsmetode når det gjelder CO₂-priser, skattefaktorer og påslag for framtidig nytteverdi.

Man må også se bort fra negative konsekvenser i byggefasen og fra inngrep i naturen, og fra nødvendige investeringer på svensk side. Med en CO₂-pris på 1.640 kroner tilsvarer allerede utslippene i byggefasen nesten hele den beregnede gevinsten. Om andre negative konsekvenser i byggefasen sammen med naturinngrepene er verdt mer en et par hundre millioner kr viser selv den mest fordelaktige kalkylen til et samfunnsøkonomisk tap.

Tabell 3.3 *Følsomhetsanalyser for nytte-kostnadsberegninger, nettonåverdi for 2015 i milliarder NOK, 2006 års priser*

Variasjon [†]	Oslo-Trondheim	Oslo-Göteborg
Basisalternativ	-53,8	-9,5
Høyere CO ₂ -priser*	-52,0	-9,2
2 prosent vekst i nytte og driftskostnader*	-46,4	-6,7
Uten usikkerhetskompensasjon*	-43,5	-7,3
Høye investeringskostnader	-78,3	<i>ikke tilgjengelig</i>
Lave investeringskostnader	-35,3	<i>ikke tilgjengelig</i>
Halvparten så mange reisende	-58,5	-10,8
Dobbelt så mange reisende	-44,5	-6,9
2 prosent kalkulasjonsrente	-50,8	-7,3
Ingen skattefaktor*	-43,2	-7,4
Lengre tidshorisont	-53,9	-9,6
Samtlige merket med *	-24,1	-2,1
Samtlige merket med * og dobbelt så mange reisende	-8,8	+2,1

[†] Ingen av variasjonene inkluderer effekter i byggefasen, av naturinngrep eller nettokonsekvenser av investeringer på svensk side.

3.5 **Reisende i Norge er for få og tjener for lite på å velge høyhastighetstog for å veie opp de høye kostnadene**

Grunnen til at høyhastighetstog ikke er lønnsomt i Norge er at det ikke genererer nok nytte – det er for få passasjerer, og gevinsten av å flytte passasjerer fra fly til tog (både for den enkelte reisende, dvs. tidsgevinsten, og for samfunnet som helhet, dvs. primært klimaeffekten) er for liten.

Det kan her også være relevant å vise til EUs siste veileder for nytte-kostnadsanalyser (European Commission, 2008), hvor følgende sies om høyhastighetstog:

only under exceptional circumstances (a combination of low construction costs plus high time savings) could a new HSR line be justified with a level of patronage below 6 million passengers per annum in the opening year; with typical construction costs and time savings, a minimum figure of 9 million passengers per annum is likely to be needed.

VWI regner med at jernbanen kan tiltrekke rundt 5.500–6.000 passasjerer per dag på de respektive strekningene. På årsbasis utgjør dette omtrent en tredjedel av de 6 millioner passasjerer EU-kommisjonen ser som et absolutt minimum for å overveie høyhastighetsbaner. Ikke engang om all trafikk som blir forutsatt for 2020 går på jernbane er passasjerantallet over 6 millioner for noen av de to strekningene.

Utsagnet gjelder for høyhastighetsbaner med dobbeltspor, men ettersom kostnadene for et enkeltspor sannsynligvis er større enn halvparten av kostnadene for dobbeltspor kan ikke tallene for passasjergrunnlag halveres for de foreslåtte norske banene.

4 Hvordan tilpasse nytte-kostnadsanalyser til store infrastrukturinvesteringer

I dette kapittel presenteres vår vurdering av om det er elementer i den konkrete utformingen av Jernbaneverkets metodeverktøy og Finansdepartementets veileder som bør vurderes endret, for å på en mer hensiktsmessig måte å ivareta hensyn knyttet til infrastrukturinvesteringer. Vi har også vurdert hvorvidt Jernbaneverkets praksis for nytte-kostnadsanalyser er i samsvar med Finansdepartementets veileder.

4.1 Forskjeller mellom Jernbaneverket og Finansdepartementets veiledere

Det er kun på to områder som det enten er et avvik eller en usikkerhet i Jernbaneverkets praksis i forhold til Finansdepartementets veileder. Dette er:

- *Håndteringen av merverdiavgiften*, hvor Jernbaneverkets håndbok oppgir at innkjøpte varer skal være eksklusiv merverdiavgift, med unntak av inntektssatsene for persontrafikken. Hvorvidt dette er riktig eller ikke avhenger av hvilken trafikk det er som blir berørt, og hvis det i hovedsak er private forretningsreiser bør merverdiavgift ikke være med. Finansdepartementets veileder og rundskriv om dette temaet er nokså klare på at alle priser i analysen skal være eksklusive merverdiavgift.
- *Håndteringen av miljøavgifter*, hvor den metoden som Jernbaneverket anbefaler kan medføre en viss risiko for dobbelttelling, i og med at både avgifter og miljøkostnader skal tas hensyn til. Den generelle anbefalingen her er å ikke ta med avgiftene, og isteden eksplisitt beregne de eksterne miljøkostnadene. Jernbaneverkets metode kan være vanskelig å forstå.

Vi anbefaler en gjennomgang av praksis for bruk av pris- og kostnadsdata med og uten merverdiavgift og andre avgifter i jernbanesektoren, med sikte å klarlegge om det er inkonsistens i dagens praksis i forhold til Finansdepartementets retningslinjer. Vi er samtidig klar over at det allerede pågår en revisjon av Jernbaneverkets retningslinjer, og at punktene over er blant de tema som blir vurdert.

4.2 Bør det tas hensyn til flere ringvirkningseffekter?

Som diskutert kan infrastrukturprosjekter påvirke bosetningsmønstre og pendleravstander, og dermed ha indirekte økonomiske effekter. Det er sannsynlig at prosjektets utforming, eller type, er viktigere for disse effektene enn prosjektets størrelse. For eksempel vil en investering som øker pendlingsmulighetene inn til en større by trolig ha større effekter på bosetning enn en investering i en forbindelse mellom to større byer (i hvert fall når det er tale om å erstatte eller komplettere en allerede eksisterende forbindelse).

Det finnes i dag ikke noe verktøy eller modell for å analysere disse effektene på en konsistent måte i nytte-kostnadsanalyser. Om og hvordan man bør ta hensyn til effektene bør derfor vurderes mer i detalj. Det kan derfor være hensiktsmessig å vurdere eksisterende LUTI-modeller, (*Land-Use Transport Interaction*) eller endog utvikle slike

modeller selv. Samtidig må det vurderes hvorvidt ekspertbedømmelser av nye bosetningsmønstre kan være en mer kostnadseffektiv metode enn modellbruk.

Det kan også være hensiktsmessig å vurdere bruk av felles nytte-kostnadsanalyser for by- og trafikkplanlegging, dvs. å beregne nytten og kostnadene for å bygge trafikkinfrastrukturen *og* for å bygge nye bosteder, arbeidsplasser og annen infrastruktur som *ett* prosjekt. Dette er trolig bare aktuelt ved storskala samfunnsplanlegging, eksempelvis når en helt ny bydel planlegges.

For store investeringsprosjekter som er antatt å ha ikke-marginale effekter, dvs. som vil kunne påvirke for eksempel priser kan det også være aktuelt å stille krav til at slike effekter skal belyses gjennom bruk av en økonomisk likevektsmodell på regional eller nasjonal nivå.

4.3 Vurdering av nytte og kostnader langt frem i tid

Et aktuelt spørsmål å vurdere videre, er om det bør være en lavere eller synkende kalkulasjonsrente på svært langsiktige investeringer, slik som investeringer i jernbaneinfrastruktur. Dette argumentet har spesiell viktighet for investeringer hvor avkastningen kommer fremtidige generasjoner til gode. Investeringer i tiltak for å redusere trusselen om global oppvarming for fremtidige generasjoner brukes ofte som et eksempel på dette, og det har vært argumentert for at slike investeringer bør vurderes med en lavere kalkulasjonsrente for å ta hensyn til at gevinstene ligger langt fram i tid.

4.4 Verdsettingen av klimagassutslipp etter 2012 bør vurderes

For å verdsette utslippsreduksjoner i Kyotoperioden 2008-2012 er dagens norske praksis hensiktsmessig. For å verdsette utslippsreduksjoner etter 2012 er det imidlertid ikke opplagt at dagens framgangsmåte er hensiktsmessig. Som for framgangsmåtene i Tyskland og Sverige burde en legge til grunn kostnadene ved å nå langsiktige utslippsmål, for eksempel de som ligger til grunn for Klimaforliket. Vi anbefaler derfor at norske myndigheter ser på dette på nytt, med sikte på å komme fram til anslag for verdsettingen av utslipp etter 2012. I denne forbindelse bør også behandlingen av utslipp fra kraftproduksjonen for kraft som benyttes i Norge vurderes, og på hvilken måte utslipp av klimagasser fra fly skal behandles for å ta hensyn til de spesielle klimavirkningene av disse utslippene.

Referanser

- Dalen, D.M, M. Hoel og S. Strøm (2008): Kalkulasjonsrenten på lang sikt I en usikker verden, *Samfunnsøkonomen* nr 8, s. 52-60
- Department for Transport (2005): *Transport, Wider Economic Benefits and Impacts on GDP*. Department for Transport, UK
- ECON (2003): *Eksterne marginale kostnader ved transport*, Rapport 054/2003
- Econ Pöyry (2007): *Gods fra vei til bane*, Rapport 110/2007
- EU Commission, DG Regional Policy (2008): *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*
- Federal Ministry of Transport, Building and Housing (2005): *Federal Transport Infrastructure Plan 2003 – Macroeconomic evaluation methodology*
- Finansdepartementet (2005): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*
- Flyvbjerg, B; Skamris, M. K and S. L. Buhl (2004): "What causes cost overrun in transport infrastructure projects?" *Transport Reviews* 24, 3 – 18
- Flyvbjerg (2007): *Megaproject Policy and Planning: Problems, Causes, Cures*, summary paper of doctoral thesis
- Fujita, M. og J. F. Thisse (2002): *Economics of Agglomeration*. Cambridge University Press
- Graham, D. (2005): *Wider economic benefit of transport improvements: link between agglomeration and productivity. Stage 1 Report*. London: Department for Transport
- Jernbaneverket (2006): *Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*. Metodehåndbok JD 205. Versjon 2.0 – juni 2006
- Johansen, Leif (1977): *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Rapport nr. 1 Industriøkonomisk Institutt, Bergen
- Lundholm, Michael (2005): *Marginalkostnaden för allmenna medel och skuggpriser för resursanvändning i offentlig kostnads-intektsanalys*
- Metier AS (2007): *High-Speed Railway Lines in Norway: Concept Evaluation, Cost Estimate and Uncertainty Analysis, Report 2*
- NOU (1997): *Nytte-kostnadsanalyser*. NOU 1997:27
- Olsson, Hans (2006): *Faktiskt arbetade timmar i Sverige og andra lender*, Socialförsekringsutredningens PM nr 4
- SFT (2008): Framtidig kvotepris og kraftpris i Europa til bruk i studien om elektrifisering av sokkelen, Notat TA-2360.

- SIKA (2008): Samhøllsekononiska principer og kalkylverden för transportsektorn: ASEK 4, SIKA PM 2008:3
- TAG (2004): *Transport Appraisal and the New Green Book*, TAG Unit 2.7.1
- TAG (2006a): *The Reliability Sub-Objective*, TAG Unit 3.5.7
- TAG (2006b): *Cost Benefit Analysis*, TAG Unit 3.5.4
- TØI (1999): *Anbefalte tidsverdier i persontransport*, TØI-rapport 459/1999
- Vickerman, Roger (2007a): *Recent Evolution of Research into the Wider Economic Benefits of Transport Infrastructure Investments*. Discussion Paper No. 2007-9, OECD – International Transport Forum Joint Transport research Centre. Roger Vickerman, Centre for European, Regional and Transport Economics, University of Kent, Canterbury, England
- Vickerman, Roger (2007b): *Cost-benefit analysis and large-scale infrastructure projects: state of the art and challenges*. Centre for European, Regional and Transport Economics, University of Kent, Canterbury, England
- VWI (2007): *Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Lines in Norway: Report Phase 2*
- van Wee, Bert (2007): Rail Infrastructure: Challenges for Cost-Benefit Analysis and Other *ex ante* Evaluations, *Transport Planning and Technology*, 30, pp. 31–48
- Werner Johansen, K. (2007): Lønnsomme” høyhastighetstog i Norge? *Samferdsel* nr. 9, 2007.