



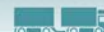
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Internasjonal sammenligning av retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren: 7 land og 21 temaer

Paal Brevik Wangsness, Rasmus Bøgh Holmen, Wiljar Hansen

1930/2022



Tittel:	Internasjonal sammenligning av retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren: 7 land og 21 temaer
Tittel engelsk:	International comparison of guidelines for transport appraisal: 7 countries and 21 topics
Forfatter:	Paal Brevik Wangsness, Rasmus Bøgh Holmen, Wiljar Hansen
Dato:	12.2022
TØI-rapport:	1930/2022
Antall sider:	77
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1987-9
Oppdragsgivers p.nr.:	264673
Finansieringskilder:	Statens vegvesen
TØIs p.nr.:	5165 – Litteratur SØA
Prosjektleder:	Paal Brevik Wangsness
Kvalitetsansvarlig:	Askill Harkjerr Halse
Fagfelt:	Samfunnsøkonomiske analyser
Emneord:	Internasjonal sammenligning, konsekvensanalyser, nyttekostnadsverktøy, samfunnsøkonomiske analyser, transportmodellering, transportsektor, veileder

Kort sammendrag

Denne rapporten er en litteraturstudie om hvordan samfunnsøkonomiske analyser praktiseres internasjonalt. Det tas utgangspunkt i veiledere for samfunnsøkonomiske analyser i 7 land i den vestlige verden som har sammenlignbare tradisjoner for gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser i sine transportsektorer som Norge. Deretter sammenlignes håndtering av 21 viktige temaer i gjennomføring av slike analyser. Denne rapporten skal i så måte fungere som et oppslagsverk for en systematisk oversikt over ulike lands praksis på konkrete spørsmål innen samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren. Hensikten er at det skal bidra til Norges (og andre lands) framtidige arbeid med utvikling av veiledere for slike analyser slik at man kan lære av hva som er anbefalt praksis i andre land. Med denne rapportens beskrivelser, forklaringer og oversiktlige kildehenvisninger, vil de som jobber med utvikling av veiledere for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren ha et godt utgangspunkt for å vurdere potensielle forbedringer i lys av anbefalt praksis internasjonalt.

Summary

This report is a literature review of guidelines for transport appraisal. It is based on guidelines for transport appraisal/cost-benefit analysis in 7 countries in the Western world that have comparable traditions in the use of cost-benefit analysis their transport sectors as Norway. We review and compare their recommendations on 21 important topics in such analyses. In this respect, this report will serve as a reference work for a systematic overview of different countries' practices on specific issues within cost-benefit analysis in the transport sector. The intention is that it will contribute to Norway's (and other countries') future work on the development of guidelines for such analyses, where one can learn from what is recommended practice in other countries. Above all, with this report's descriptions, explanations and clear source references, those working on the development of guidelines for cost-benefit analysis in the transport sector will have a good starting point for assessing potential improvements in the light of international recommended practice.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Denne rapporten er resultatet av en kunnskapskartlegging på oppdrag for Statens vegvesen. Oppdragsgiver Statens vegvesen har spesifisert en rekke temaer og spørsmål som er relevante for deres forbedringsarbeid med praksisen for samfunnsøkonomiske analyser. Samfunnsøkonomiske analyser (SØA) er en fagdisiplin i stadig utvikling hvor ny kunnskap og forbedrede metoder kan underbygge bedre analyser. Denne rapporten bidrar til en systematisering av slik ny kunnskap. Dette danner grunnlag for forbedringer i framtidige utgaver av veiledere i samfunnsøkonomisk analyse, f.eks. Håndbok V712 Konsekvensanalyser, eller forbedringer i arbeidet med analyser av prosjekter til Nasjonal Transportplan.

En god måte hente inn nye måter å forbedre analysene i den norske veisektoren på er å undersøke hva som er ansett som god praksis i andre land det er naturlig å sammenligne seg med. Med fokus på 21 spesifiserte temaer/spørsmål fra oppdragsgiver, har vi gjennomgått veiledningsdokumenter for transportsektoren i sju land. Med denne rapporten vil de som jobber med SØA og med videreutvikling av veiledning for SØA i Norge få et oppslagsverk hvor den utenlandske praksisen er dokumentert og systematisert. Det er hovedmotivasjonen for denne litteraturstudien.

Oppdraget er blitt utført av seniorforsker Paal Brevik Wangsness (prosjektleder), seniorforsker Rasmus Bøgh Holmen og seniorforsker Wiljar Hansen. Kontaktperson i Statens vegvesen har vært James Odeck, som også har gjennomgått og kommentert et tilnærmet ferdig utkast av rapporten. Forskningsleder Askill Harkjerr Halse har kvalitetssikret arbeidet. Trude Kvalsvik og Anne-Lene Sandberg har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, desember 2022
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell W. Johansen
Avdelingsleder

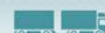
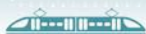


Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn og formål.....	1
1.2	Avgrensning.....	2
1.3	Rapportstruktur.....	3
1.4	Ordforklaring.....	3
2	Metodetilnærming og analyse	4
2.1	Teori.....	4
2.2	Metode og gjennomføring	5
2.3	Data	5
3	Hvilke konsekvenser som er inkludert i analysene i sju land	7
3.1	Kategorisering av konsekvenser.....	7
3.2	Inkluderte konsekvenser	9
4	Modeller og beregningsverktøy i sju land	11
4.1	Hvilke typer tiltak/virkemidler kan modellene/beregningsverktøyene beregne? ..	11
4.2	Samspelet mellom transportmodeller og NKA-verktøy.....	20
4.3	Er det ulike modeller og beregningsverktøy på ulike plannivåer?.....	22
5	Overordnet rammeverk og kjerneforutsetninger	25
5.1	Nøkkelforutsetninger	25
5.2	Levetid og restverdi.....	28
5.3	Definisjon av nullalternativet	30
5.4	Lønnsomhetskriterier	33
6	Usikkerhets- fordelings- og tilleggsanalyser	36
6.1	Håndtering av usikkerhet i analysene	36
6.2	Fordelingsvirkninger.....	40
6.3	Spesifiserte situasjoner hvor det gjøres tilleggsanalyser.....	44
7	Særskilte temaer i samfunnsøkonomisk analyse i sju land	48
7.1	Underliggende prissettingsmetode for tidsverdier.....	48
7.2	Utvikling i avgiftssatser og proveny/avgiftsbelastning over tid.....	49
7.3	Håndtering av parkering.....	52
7.4	Håndtering av vegprising.....	54
7.5	Hvordan håndteres areal som tema i analysene	57



7.6	Håndtering av godstransport i beregningsmetodene.....	61
7.7	Teknologiutvikling	64
7.8	Mernytte i byområder.....	67
8	Konklusjon og diskusjon	71
8.1	Konklusjon	71
8.2	Diskusjon	71
	Referanser	73

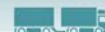
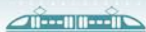
Internasjonal sammenligning av retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren: 7 land og 21 temaer

TØI rapport 1930/2022 • Forfattere: Paal Brevik Wangsness, Rasmus Bøgh Holmen, Wiljar Hansen • Oslo 2022
• 77 sider

Denne rapporten er en litteraturstudie om hvordan samfunnsøkonomiske analyser praktiseres internasjonalt. Det tas utgangspunkt i veiledere for samfunnsøkonomiske analyser i 7 land i den vestlige verden som har sammenlignbare tradisjoner for gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser i sine transportsektorer som Norge. Der nest sammenlignes håndtering av 21 viktige temaer i gjennomføring av slike analyser. Denne rapporten skal i så måte fungere som et oppslagsverk for en systematisk oversikt over ulike lands praksis på konkrete spørsmål innen samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren. Hensikten er at det skal bidra til Norges (og andre lands) framtidige arbeid med utvikling av veiledere for slike analyser slik at man kan lære av hva som er anbefalt praksis i andre land. Med denne rapportens beskrivelser, forklaringer og oversiktlige kildehenvisninger, vil de som jobber med utvikling av veiledere for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren ha et godt utgangspunkt for å vurdere potensielle forbedringer i lys av anbefalt praksis internasjonalt.

Innledning

Det er lange tradisjoner i Norge med samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren. Analysene er vurdert som omfattende og i tråd med beste internasjonal praksis (Hemmings et al., 2018), men det er alltid rom for forbedring. En god måte hente inn nye måter å forbedre analysene i den norske veisektoren på er å undersøke hva som er ansett som god praksis i andre land det er naturlig å sammenligne seg med. Med denne rapporten vil de som jobber med videreutvikling av veiledning for SØA i Norge (ikke bare i veisektoren) få et oppslagsverk hvor den utenlandske praksisen er dokumentert og systematisert. Det er hovedmotivasjonen for denne litteraturstudien.



Prosjektet omhandler en rekke temaer og spørsmål som er relevante for Statens vegvesens og de andre transportvirksomhetenes arbeid med å forbedre praksisen for samfunnsøkonomiske analyser. Vi kommer derfor til å gjennomgå veiledere og dokumentasjon på modeller og verktøy på en rekke tema og spørsmål, for følgende sju land:

1. Australia
2. Danmark
3. Irland
4. Nederland
5. New Zealand
6. Storbritannia
7. Sverige

Denne rapporten vil i stor grad kunne fungere som et oppslagsverk for hvordan ulike land svarer på 21 utvalgte spørsmål. På den måten vil en i framtidig arbeid med utvikling av praksis for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren kan man raskt få oversikt over ulike lands praksis på konkrete spørsmål. Da kan transportvirksomhetene vurdere om det er behov for å gå dypere i noen av landenes veiledere for å hente ideer og ytterligere kunnskapsgrunnlag for utviklingsarbeidet.

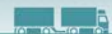
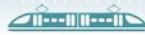
Gjennomgang av 21 temaer i samfunnsøkonomiske analyser

1. Hvilke konsekvenser (prissatte og ikke-prissatte) er inkludert i analysene?

Holmen et al. (2020) gjennomgår omfanget av konsekvenser som skal/kan gjennomgås i en samfunnsøkonomisk analyse i transportsektoren utfra veilederne i 18 land/delstater, inkludert de sju landene av interesse i denne rapporten. Med en klassifisering i 44 konsekvenser deler de behandlingen av de inkluderte konsekvensene i følgende kategorier:

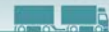
- NKA – inngår i nyttekostnadsanalyse
- MKA – inngår i multikriterieanalyse
- SKA – inngår i supplerende kvantitativ analyse
- Nevnt – veilederne anerkjenner konsekvensen, men påpeker at den ikke skal inkluderes i analysen, eller gir ingen spesifikk veiledning på hvordan den kan innlemmes i analysen

I tabell S1 presenterer vi hvordan veilederne i de sju utvalgte landene inkluderer de 44 konsekvensene i sine analyser. Vi har lagt til Norge (Statens vegvesen Håndbok V712) for sammenligning.



Tabell S1: Oversikt over hvordan veilederne i sju utvalgte land + Norge inkluderer de 44 konsekvensene i sine analyser

Gruppering	Konsekvens	AU	DK	IE	NL	NO	NZ	SE	UK
Økonomi og næringsliv	Investeringskostnader	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Drift og vedlikehold	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Resiliens	MKA			NKA/MKA			NKA/MKA	
	Operatørnytte	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Produktivitetsvirkninger	SKA	SKA	SKA/MKA	NKA	SKA	NKA	SKA	SKA
	Imperfekte markeder	SKA	SKA	SKA/MKA	SKA	SKA/MKA	NKA	SKA	SKA/MKA
	Arbeidsmarkedsvirkninger	SKA/MKA	NKA	SKA/MKA	SKA	SKA	NKA	SKA	SKA
	Induserte investeringer	NKA	NKA		NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	SKA
Økonomi og brukernytte (avhengig av mottaker)	Distansebaserte reisekostnader	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Tidsbaserte reisekostnader	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Reisekvalitet	MKA		NKA/MKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Punktlighet og pålitelighet	NKA		NKA/MKA	NKA	NKA		NKA	SKA
	Trafikkeffekter i byggefasen	NKA	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA/MKA	NKA	MKA	NKA
Effekter på verdi og bruk av areal	MKA		MKA	NKA/MKA	SKA	Nevnt	SKA	SKA	
Sosiale konsekvenser	Ulykker og trygghet	NKA	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Samfunnssikkerhet	MKA			NKA/MKA	Nevnt			MKA
	Fysisk aktivitet	MKA	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Opsjonsverdier						NKA	SKA	NKA/MKA
	Tilgang og tilknytning	MKA		NKA/MKA		NKA	MKA		MKA
	Flytting og reallokering	MKA		MKA	Nevnt		SKA	MKA	MKA
	Mangfoldig tilbud til forbrukere							SKA	Nevnt
	Økonomisk inkludering	MKA		Nevnt	MKA				MKA
Sosial integrering og samhold	Nevnt		MKA	MKA				Nevnt	
Miljø-konsekvenser	Lokal luftforurensing	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Global luftforurensing	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Støy	NKA	NKA	MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Vibrasjoner	MKA		MKA			NKA	Nevnt	SKA/MKA
	Avfall			MKA	NKA				Nevnt
	Redusert jordkvalitet			MKA	NKA	MKA			
	Tilgjengelighet og kvalitet av vann	MKA		MKA	NKA	MKA	NKA	MKA	MKA
	Avbøtende tiltak og opprydding	NKA	NKA	MKA	NKA	MKA	NKA	Nevnt	NKA/MKA
	Biologisk mangfold	MKA		MKA	NKA/MKA	MKA	NKA	MKA	MKA
	Naturressurser				NKA/MKA	MKA	Nevnt	SKA	
	Landskap	MKA		MKA	MKA	MKA	NKA	MKA	SKA/MKA
	Byliv/Byrom	MKA		MKA	NKA/MKA	MKA	MKA	NKA/MKA	MKA
Kulturarv	MKA		MKA	NKA/MKA	MKA	NKA	MKA	MKA	
Konsekvenser knyttet til offentlig sektor	Direkte skattekostnader		NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Offentlige inntekter		NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Indirekte provenyendringer	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Skattevridningskostnader		NKA	NKA		NKA		NKA	
	Tilbud nødhjelpstjenester			MKA		Nevnt	NKA		MKA
	Tilbud utdanningstjenester	Nevnt		MKA			NKA	Nevnt	
	Integrert i helhetlig politikk	Nevnt	MKA	MKA	Nevnt	Nevnt	Nevnt	Nevnt	Nevnt
	Integrert i arealpolitikk			MKA	MKA	Nevnt	Nevnt	Nevnt	Nevnt



2. Hvilke typer tiltak/virkemidler kan modellene/beregningsverktøyene beregne?

Hvert av de syv gjennomgåtte landene har et relativt stort antall modeller og beregningsverktøy knyttet til veiledningssystemet sitt. Det har ikke vært mulig å gjennomføre en komplett gjennomgang av alle typer tiltak og virkemidler som modellene og verktøyene kan beregne. Dette ville blitt for omfattende innenfor rammene av prosjektet. Samtlige land har transportmodeller og verktøy for å beregne trafikale effekter og nyttevirksomheter av transporttiltak som f.eks. veiprosjekter som bidrar til forkortet reisetid eller distanse. Samtlige land kan beregne slike virkninger for personbiltransport, kollektivtransport, aktiv transport og godstransport, enten i samme store modell (f.eks. en regional transportmodell) eller i mindre, spesialiserte modeller. Hvordan landenes portefølje av modeller og beregningsverktøy håndterer aspekter som parkering, veiprising, godstransport, arealbruk og netto ringvirkninger gjennomgås i kapittel 6 og 7. Noen land vektlegger de modellene (f.eks. nasjonale og regionale transportmodeller) som de aktuelle transportetatene eier og bruker, og tilhørende NKA-verktøy. Andre land legger mer vekt på ønsker og kravspesifikasjoner for å bygge modeller som kan brukes til analyser istedenfor «bare» modellene de sitter på in-house. Noen av disse landene peker eksplisitt på et ønske om å ikke la noen enkeltmodell (eller leverandør) komme i en monopolsituasjon (f.eks. Storbritannia og Australia). Noen av landene har NKA-verktøy som krever spesifikk programvare, (f.eks. bruken av programvaren TUBA Irland og Storbritannia), mens i flere av landene er NKA-verktøyet knyttet til veilederen relativt enkelt implementert i Excel. Storbritannia skiller seg klart ut med det mest omfattende veiledningssystemet for både tilgjengelige modeller og beregningsverktøy og med kravspesifikasjoner for de som ønsker å utvikle nye modeller og verktøy.

3. Hva er samspeillet mellom de viktigste transportmodellene og NKA-verktøyene?

De fleste land i utvalget vårt har et eget beregningsverktøy for NKA hvor man kan legge inn resultater fra trafikkanalysen for å gjennomføre NKAen. Forholdet mellom transportmodellene og NKA-verktøy (som i mange land er relativt enkelt implementert i Excel) beskrives i stor grad på samme måte som i veisektoren i Norge mellom transportmodellene og EFSEKT. Graden av integrasjon mellom transportmodellene og NKA-verktøy virker sterkest i Sverige, hvor NKA-verktøyet Samkalk er en integrert modul i transportmodellsystemet Sampers.

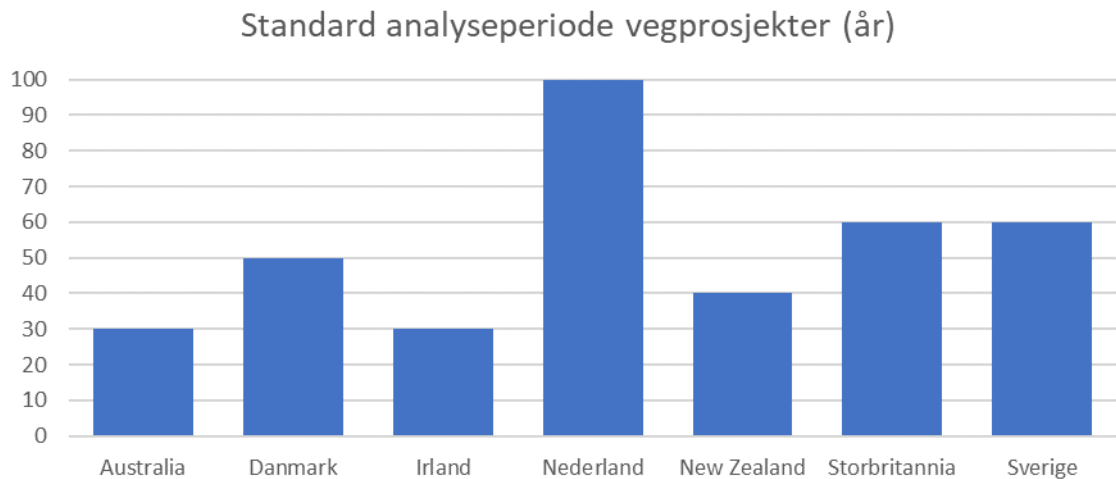
4. Er det ulike modeller og beregningsverktøy på ulike plannivåer for et prosjekt?

I veiledningssystemet til fem av de syv landene vi har gjennomgått har vi ikke funnet noen steder hvor det spesifiseres at noen transportmodeller eller beregningsverktøy er mer egnet på noen plannivåer enn andre. Sverige skiller seg ut med et knippe Excel-baserte sjablongmodeller som kan brukes til samfunnsøkonomiske beregninger i tidlig fase av noen type prosjekter. Australia skiller seg også ut med å anbefale en tretrinnsprosess for å vurdere og filtrere ned antall alternativer, etter at man har gått ut bredt for å generere et større antall alternativer. De tre trinnene starter med å se på strategisk sammenfall med mål, så et trinn med rask analyse, og så en detaljert analyse i det siste trinnet.

Hva er praksis på kjerneforutsetninger som:

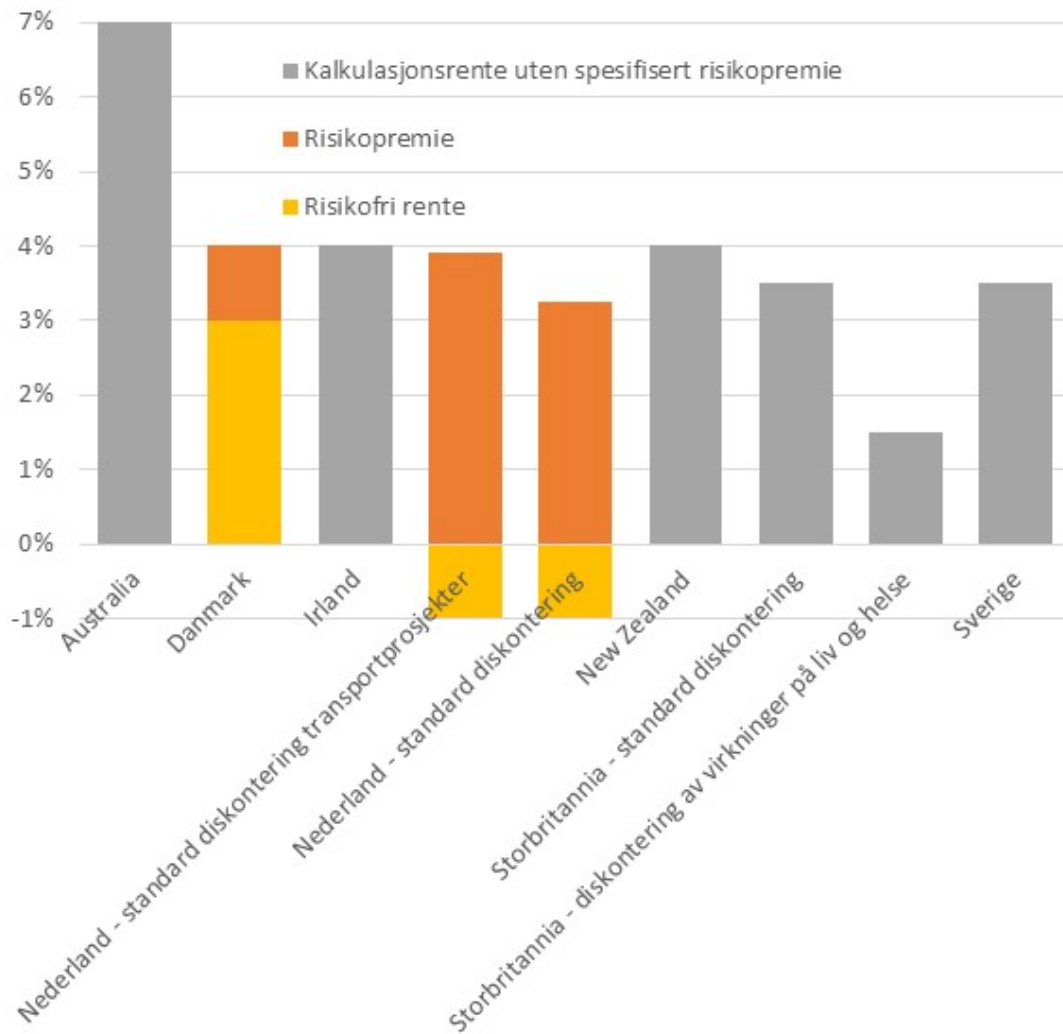
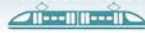
5. Analyseperiode
6. Kalkulasjonsrente og risikopåslag og
7. Skattevridningsfaktor?

Forskjellene i praksis når det gjelder disse forutsetningene er illustrert i figur S1-figur S3.



Figur S1: Standard analyseperiode for veiprosjekter i sju land

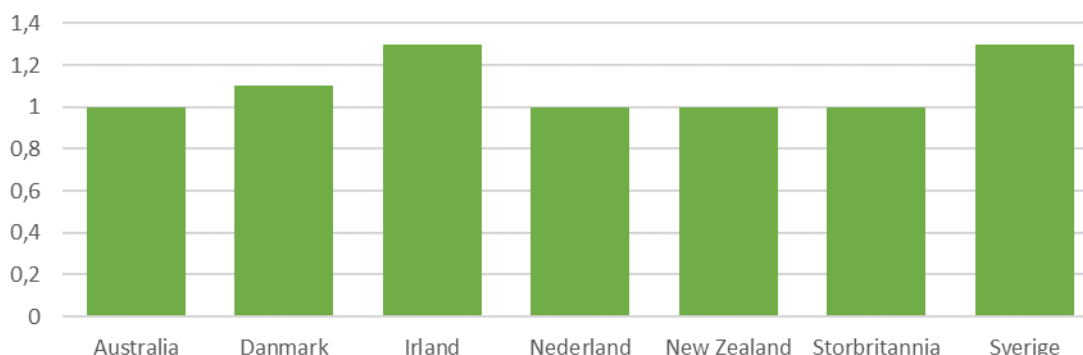
Til sammenligning er praksis i Norge å ha en analyseperiode på 40 år etter åpningsåret, som ligger omtrent midt mellom ytterpunktene i dette lille utvalget. Hvis levealderen til prosjektet forventes å være lengre enn analyseperioden kan det beregnes en restverdi basert på de gjenværende årene etter analyseperioden.



Figur S2: Kalkulasjonsrente brukt i NKA i de første tiårene av analyseperioden i sju utvalgte land.

Til sammenligning er praksis i Norge å benytte en kalkulasjonsrente på 4 prosent i de første 40 årene av analyseperioden, som ligger omtrent midt mellom ytterpunktene i dette lille utvalget. Kalkulasjonsrenta for norske SØA er sammensatt av en risikofri rente på 2,5 prosent og et risikopåslag på 1,5 prosent (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2021).

Skattevridningsfaktor (MCF)



Figur S3: Skattevridningsfaktor (marginal cost of public funds) brukt i NKA i sju land.

Til sammenligning er praksis i Norge å benytte en skattevridningsfaktor på 1,2 (Finansdepartementet, 2021), som ligger omtrent midt mellom ytterpunktene i dette lille utvalget. Dette har vært anbefalt norsk praksis siden 1997, og Halse et al. (2021) peker på at det kan være grunner til å se nærmere på om modellberegninger med oppdaterte forutsetninger ville tilsi en annen skattevridningsfaktor.

8. Hva er praksis for levetid og restverdi for veiprosjekter?

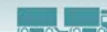
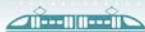
For fire av de syv landene vi gjennomgår er hovedregelen at det er sammenfall mellom analyseperiode og standard levetid for veiprosjekter. Som vist over er det en del variasjon i hva landene har som standard analyseperiode. For de seks landene som gir veiledning på restverdi utover analyseperioden, gjøres beregninger basert på investeringskostnader hos to av dem, og en form for videreføring av nettonytte i fire av dem. Den sistnevnte varianten er for øvrig også praksis i Norge. Nederlandsk praksis skiller seg mest ut med sin 100 år lange analyseperiode, og deres forutsetninger om reinvesteringer ut analyseperioden.

9. Hvordan defineres nullalternativet?

Vanlig praksis er at nullalternativet tar utgangspunkt i et referansescenario med framskriving av demografiske, økonomiske forhold. De fleste presiserer at vedtatte transporttiltak i nettverket skal være inkludert i alternativet. Flere land skiller mellom et «do-nothing» og et «do-minimum» alternativ som nullalternativ, med en generell anbefaling om å legge «do-minimum»-alternativet til grunn. Nederlandsk praksis skiller seg ut ved anbefalingen om å undersøke muligheten for å delvis løse eller avbøte de identifiserte problemene med mindre inngrep, og i så fall utrede dette som et nullplussalternativ/ikke-infrastrukturalternativ.

10. Hvilke lønnsomhetskriterier presenteres?

I veilederne til samtlige gjennomgåtte land oppgis det minst to lønnsomhetskriterier som relevante for analysen. Lønnsomhetskriteriet netto nåverdi oppgis i alle av veiled-



erne. Det nest vanligste kriteriet var nyttekostnadsbrøk, etterfulgt av internrente. Australia skiller seg ut med å oppgi seks mulige lønnsomhetskriterier, men det er opp til prosjekteier hvilke av disse som er interessant å etterspørre.

11. Hvordan håndteres usikkerhet i analysene?

I veilederne til samtlige gjennomgåtte land anbefales eller nevnes minst to metoder for å håndtere usikkerheten i NKAen. Alle veiledere anbefaler følsomhetsanalyse på sentrale variabler (f.eks. transportetterspørsel). Nest vanligst er å anbefale/nevne enkel scenarioanalyse hvor man varierer flere variabler samtidig og ser på spredningen i analyseresultatene (ofte omtalt som best case/worst case). Nederland skiller seg ut ved at de har laget nasjonale scenarioer på forhånd (Høy og Lav) for å fange opp usikkerheten i hvordan samfunnet vil utvikle seg. Dette sikrer både mer konsistens og sammenlignbarhet på tvers av prosjekter når man gjør analyser for begge disse scenarioene, i tillegg til følsomhetsanalyser.

12. Hvordan behandler evt. analysene sosial likhet/fordelingsvirkninger?

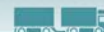
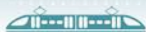
Med unntak av den danske veilederen trekkes fordelingsvirkninger fram som et viktig aspekt av konsekvensanalysen. Samtlige av de øvrige veilederne presiserer at fordelingsvirkninger skal rapporteres separat fra NKA-resultatene i konsekvensanalysen. Sverige og Storbritannia skiller seg mest ut ved å ha det mest omfattende rammeverket for analyser av fordelingsvirkninger med egne tabeller og regneark som skal brukes som en standard del av konsekvensanalysen.

13. I hvilke spesifiserte situasjoner gjøres det tilleggsanalyser?

Samtlige veiledere beskriver at det kan være situasjoner hvor det kan være på sin plass med analyser som kommer i tillegg til det som er «standard» for SØAene. Videre oppgir samtlige av veilederne at analyser av netto ringvirkninger kan gjøres som tilleggsanalyser hvis det er relevant for prosjektet (svært forenklet i Nederland). Utover dette er det relativt ulikt mellom land på hva de trekker fram som mulige tilleggsanalyser. Fordelingsvirkninger trekkes fram som mulige tilleggsanalyser i noen land, enten generelt, eller fordeling på spesifikke områder, f.eks. mellom bedrifter/bransjer eller regioner.

14. Hva er den underliggende prissettingsmetoden for tidsverdier?

For fire (Danmark, Nederland, Storbritannia og Sverige) av landene er det stated preference (SP) som i hovedsak ligger til grunn for tidsverdiene. Disse er i stor grad basert på egne verdsettingsundersøkelser. Dette er for øvrig også tilfelle i Norge. I Australia og Irland tas det utgangspunkt i gjennomsnittlig timelønn, mens det ikke fremkommer hva underlaget for tidsverdiene i New Zealand er.



15. Hva er forutsetningene om utviklingen av drivstoffavgiftssatser og drivstoffeffektivitet (og dermed proveny) over tid?

I veilederne i seks av de syv gjennomgåtte landene fremgår det enten ikke hva de forutsetter om fremtidige drivstoffavgifter og drivstoffeffektivitet, ellers så er gjeldende forutsetning at drivstoffavgiftene holder seg konstante, men med gradvis forbedrende drivstoffeffektivitet over tid. Dette impliserer fallende avgiftsproveny (og avgiftsbelastning) per km. Unntaket er Sverige, hvor det forutsettes både forbedret drivstoffeffektivitet og økende drivstoffavgifter over tid. Hvorvidt dette impliserer økt avgiftsproveny fra vegtrafikk over tid vil avhenge av sammensetningen av bilparken og trafikkveksten hos de avgiftsbelagte bilene.

16. Hvordan håndterer modellene parkering?

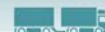
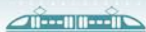
I de fleste av de gjennomgåtte landene finner vi at parkeringsplasser og parkeringskostnader er standard input i nasjonale og/eller regionale transportmodeller (som også er tilfelle i Norge), eller i kravspesifikasjonen til transportmodeller (som i Australia) og kan være gjenstand for transportanalyser. I Sverige trekkes det også fram andre (Excel-baserte) analyseverktøy som kan brukes til å analysere effekter av endret parkeringspolitikk.

17. Kan modellene/beregningsverktøyene håndtere vegprising – og på hvilken måte?

Å modellere bompengebelagte veier trekkes fram som et viktig aspekt i transportmodeller og transportanalyser i veilederne til samtlige land vi har gjennomgått. Vi finner kun eksempler i tre av landene, Storbritannia, Sverige og Nederland, hvor sentrale transportmodeller er brukt til analyser av tidsdifferensiert og/eller distansebasert veipricing. Hvorvidt dette kan gjøres i transportmodellene i de øvrige landene fremkommer ikke.

18. Hvordan håndteres areal som tema i de samfunnsøkonomiske analysene/transportanalysene?

Areal kan håndteres på flere måter i SØAer i samme veileder. I veilederne i fem av de syv gjennomgåtte landene beskrives håndtering av arealendringer som ikke-prissatte virkninger, som regel knyttet til landskap, men også andre typer virkninger. I Danmark og New Zealand kan det håndteres som en del av beregningene av netto ringvirkninger hvis det er relevant. Australia skiller seg ut med omfattende veiledning på typer arealvirkninger som kan tilskrives transporttiltak og som gir nyttevirksomheter som ikke allerede er telt med i standard NKA. Det skisseres her tilnærminger for å estimere disse effektene slik at man kan presentere NKA-resultater både med og uten arealbruks-effekter og med og uten netto ringvirkninger.



19. Hvordan håndteres godstransport i de samfunnsøkonomiske analysene/transportanalysene?

I alle av de syv gjennomgåtte lands veiledere og/eller modelldokumentasjon finner vi at godstransport har en plass i anbefalt praksis for SØA. I land hvor veilederne gir anbefalinger og kravspesifikasjoner for transportmodeller gis det anbefalinger om hvordan godstransport skal behandles i transportmodellene. I f.eks. Sverige og Nederland er det (i likhet med Norge) etablerte nasjonale godstransportmodeller som danner fundamentet for SØA med fokus på godstransport.

20. Hvordan behandler evt. beregningsverktøyene teknologiutvikling?

I veilederne i fire av de syv gjennomgåtte landene er teknologiutvikling i liten grad nevnt, og temaet ser ut til å være av liten praktisk betydning utover forutsetningen om drivstoffeffektivisering over tid. Australia og New Zealand trekker fram teknologiutvikling som en kilde til usikkerhet i analysen og som kan være gjenstand for følsomhetsanalyse for å gjøre analysen mer robust. Nederland skiller seg ut med å ha ulike trender i teknologiutvikling som en vesentlig del av de to referansescenariene (Høy og Lav), både i form av framtidsbeskrivelsene, men også bakt inn analyseforutsetningene.

21. Hvordan behandler evt. analysene mernytte i byområder?

I veilederne i fem av de syv landene åpnes det for å gjøre tilleggsanalyser av netto ringvirkninger av typen *agglomerasjonsvirkninger*. Disse er mest relevant for sentrale byområder. De samme veilederne åpner også for tilleggsanalyser av andre nettoringvirkninger som f.eks. *produksjonsendringer i markeder med imperfekt konkurranse* eller *økt arbeidstilbud*. På dette området skiller Nederland seg ut ved at de ikke åpner for omfattende analyse av netto ringvirkninger, men åpner for å legge et enkelt påslag på brukernytten mellom 0 prosent og 30 prosent. Anvendelsen av en slik påslag må være svært godt sannsynliggjort og det må være tydelig at det ikke gjøres dobbelttelling.

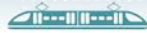
International comparison of guidelines for transport appraisal: 7 countries and 21 topics

TØI Report 1930/2022 • Authors: Paal Brevik Wangsness, Rasmus Bøgh Holmen, Wiljar Hansen • Oslo 2022
• 77 pages

This report is a literature review of guidelines for transport appraisal. It is based on guidelines for transport appraisal/cost-benefit analysis in 7 countries in the Western world that have comparable traditions in the use of cost-benefit analysis their transport sectors as Norway. We review and compare their recommendations on 21 important topics in such analyses. In this respect, this report will serve as a reference work for a systematic overview of different countries' practices on specific issues within cost-benefit analysis in the transport sector. The intention is that it will contribute to Norway's (and other countries') future work on the development of guidelines for such analyses, where one can learn from what is recommended practice in other countries. Above all, with this report's descriptions, explanations and clear source references, those working on the development of guidelines for cost-benefit analysis in the transport sector will have a good starting point for assessing potential improvements in the light of international recommended practice.

A good strategy for finding new ways to improve transport appraisal in the Norwegian road sector is to investigate what is considered good practice in other comparable countries. With this report, those who work with further development of guidance for transport appraisal in Norway (not only in the road sector) will have a sizable documentation and systemization of practices in several countries. That is the main motivation for this literature review.

The project addresses a number of topics and issues that are relevant to the work of the Norwegian Public Roads Administration and the other transport agencies on improving the guidance and practice of transport appraisal in general and cost-benefit analysis in particular. We will therefore review guidelines and documentation of transport models and tools of analysis for the following topics and questions



1. What costs and benefits (monetized and non-monetized) are included in the analyses?
2. What types of measures/instruments can the models/tools of analysis calculate?
3. What is the interaction between the most important transport models and cost-benefit analysis (CBA) tools?
4. Are there different models and tools of analysis at different maturity levels of a project?

What is the practice on core assumptions such as

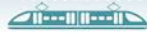
5. Appraisal period
6. Discount rate and risk premium
7. Tax distortion factor (marginal cost of public funds)

8. What are the expected life spans for road projects and what is the practice (if any) on residual value of such projects?
9. How is the baseline alternative defined?
10. What Cost-benefit Analysis metrics are presented in high-level result tables?
11. How is uncertainty handled in the analyses?
12. How do the analyses treat social equality/distributional effects?
13. In what specified situations are additional analyzes performed?
14. What is the underlying pricing method for values of travel time?
15. What are the assumptions about the development of fuel tax rates and fuel efficiency (and thus government revenues) over time?
16. How do the models handle parking?
17. Can the models/tools of analysis handle road pricing – and in what way?
18. How is land use handled as a topic in the cost-benefit analysis/transport analyses?
19. How is freight transport handled in the cost-benefit analysis/transport analyses?
20. How do the tools of analysis treat technological development?
21. How do the analyses treat wider economic impacts in urban areas?

Given the scope of topics and questions, this report is limited to reviewing the guidelines in the following seven countries:

1. Australia
2. Denmark
3. Ireland
4. The Netherlands
5. New Zealand
6. United Kingdom
7. Sweden

We find answers to all the topics and questions in the guidelines for transport appraisal in the seven selected countries. For each of the topics we find several



commonalities between most of the countries, but there is also variation. Whether countries handle the different topics in a common way or in a different way, depends on the topic. For comparison, Norwegian guidelines recommends a practice that often seems to be close to the dominating recommendations among the seven reviewed countries (e.g., the magnitude of included types of costs and benefits) and/or somewhere in the middle where there is a large divergence between the different countries' guidelines (e.g., regarding the marginal cost of public funds and appraisal period). Some topics, e.g., the how the Dutch recommend handling uncertainty, and how the Swedes analyze distributional impacts has been given some extra discussion.

This report will largely serve as an encyclopedia for how different countries provide guidance to 21 selected questions. In this way, future work on improving guidelines and practice for transport appraisal is enabled to quickly gain an overview of different countries' practices on specific issues. From there, transport agencies can assess whether there is a need to go deeper into some of the countries' guidelines in order to obtain ideas and further knowledge.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Samfunnsøkonomiske analyser (SØA) er viktige beslutningsverktøy som brukes i vurderingene av samferdselsprosjekter til milliarder av kroner. Hvis disse analysene kan forbedres, kan det føre til prosjektutforming og/eller prosjektprioritering som vil generere høyere nettoverdi for samfunnet. SØA er en fagdisiplin i stadig utvikling hvor ny kunnskap og forbedrede metoder kan underbygge bedre analyser. Denne rapporten bidrar til systematisering av slik ny kunnskap, som senere kan danne grunnlag for forbedringer i framtidige utgaver av veiledere i SØA, f.eks. Håndbok V712 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2021), eller forbedringer i arbeidet med analyser brukt i Nasjonal Transportplan.

Det er lange tradisjoner i Norge med samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren. Analysene er vurdert som omfattende og i tråd med beste internasjonal praksis (Hemmings et al., 2018), men det er alltid rom for forbedring. En god måte hente inn nye måter å forbedre analysene i den norske veisektoren på er å undersøke hva som er ansett som god praksis i andre land det er naturlig å sammenligne seg med. Med denne rapporten vil de som jobber med SØA og med videreutvikling av veiledning for SØA i Norge (ikke bare i veisektoren) få et oppslagsverk hvor den utenlandske praksisen er dokumentert og systematisert. Det er hovedmotivasjonen for denne litteraturstudien.

Prosjektet omhandler en rekke temaer og spørsmål som er relevante for Statens vegvesens og de andre transportvirksomhetenes arbeid med å forbedre praksisen for samfunnsøkonomiske analyser. Vi kommer derfor til å gjennomgå et utvalg utenlandske veiledere i samfunnsøkonomiske analyser i veisektoren, samt dokumentasjon på modeller og verktøy, på følgende tema og spørsmål:

1. Hvilke konsekvenser (prissatt og ikke-prissatt) er inkludert i analysene?
2. Hvilke typer tiltak/virkemidler kan modellene/beregningsverktøyene beregne?
3. Hva er samspillet mellom de viktigste transportmodellene og verktøyene for nyttekostnadsanalyse (NKA)?
4. Er det ulike modeller og beregningsverktøy på ulike plannivåer for et prosjekt?

Hva er praksis på kjerneforutsetninger som

5. Analyseperiode
6. Kalkulasjonsrente og risikopåslag
7. Skattevridningsfaktor

8. Hva er praksis for levetid og restverdi for veiprosjekter?
9. Hvordan defineres nullalternativet?
10. Hvilke lønnsomhetskriterier presenteres?
11. Hvordan håndteres usikkerhet i analysene?
12. Hvordan behandler evt. analysene sosial likhet/fordelingsvirkninger?
13. I hvilke spesifiserte situasjoner gjøres det tilleggsanalyser?
14. Hva er den underliggende prissettingsmetoden for tidsverdier?
15. Hva er forutsetningene om utviklingen av drivstoffavgiftssatser og drivstoffeffektivitet (og dermed proveny) over tid?

16. Hvordan håndterer modellene parkering?
17. Kan modellene/beregningsverktøyene håndtere vegprising – og på hvilken måte?
18. Hvordan håndteres areal som tema i de samfunnsøkonomiske analysene/transportanalysene?
19. Hvordan håndteres gods i de samfunnsøkonomiske analysene/transportanalysene?
20. Hvordan behandler evt. beregningsverktøyene teknologiutvikling?
21. Hvordan behandler evt. analysene mernytte i byområder?

Denne rapporten vil i stor grad kunne fungere som et oppslagsverk for hvordan ulike land svarer på oppdragsgivers 21 spørsmål. På den måten vil framtidig arbeid med utvikling av praksis for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren kunne raskt kunne få oversikt over ulike lands praksis på konkrete spørsmål. Derfra kan transportvirksomhetene vurdere om det er behov for å gå dypere i noen av landenes veiledere for å hente ideer og ytterligere kunnskapsgrunnlag for utviklingsarbeidet.

1.2 Avgrensning

Fokuset i denne utredningen er avgrenset til utenlandske veiledere i samfunnsøkonomiske analyser for veisektoren (med relevant dokumentasjon av verktøy og modeller). Vi har dermed ikke fokus på andre deler av transportsektoren, f.eks. jernbane og sjøfart. Visse aspekter relevant for analyser av andre deler av transportsektoren kan bli inkludert i denne utredningen, i de tilfellene hvor landet har en veileder som gjelder for hele transportsektoren og ikke bare for veisektoren.

Gitt omfanget av temaer og spørsmål er denne utredningen avgrenset til en gjennomgang av praksis i sju land. Landene som skal gjennomgå er:

1. Australia
2. Danmark
3. Irland
4. Nederland
5. New Zealand
6. Storbritannia
7. Sverige

Landene er valgt ut fordi de er relativt sammenlignbare med Norge med tanke på BNP per innbygger og med godt etablerte fagtradisjoner med samfunnsøkonomisk analyse. Videre viser tidligere studier at flere av landene skiller seg positivt ut med hensyn til hvor sofistikerte deres veiledere i samfunnsøkonomisk analyse er, som kan peke mot et stort læringsutbytte av å gjennomgå disse. Holmen et al. (2020) gjennomgår omfanget av effekter som skal/kan gjennomgå i en samfunnsøkonomisk analyse i transportsektoren utfra veilederne i 18 land/delstater. Storbritannia, Australia, Irland, Nederland og New Zealand topper listen på omfang av effekter som skal/kan inngå i analysene, og vurderes derfor som viktig å ha med i vår utredning. Studien finner at veilederne i Danmark og Sverige ikke er like omfangsrige som i de fem overnevnte landene, men vi har vurdert det som viktig å inkludere dem i vår utredning. Dette er fordi det er land som er svært sammenlignbare med Norge, vi vet av erfaring at veiledningen holder høyt faglig nivå og at veilederne er enkle å oversette.

1.3 Rapportstruktur

Kapittel 2 i rapporten tar for seg metodetilnærming og analyse. Hovedinnholdet i rapporten dekkes fra kapittel 3 til 7 og er strukturert etter de konkrete spørsmålene. Kapitlene representerer hovedkategorier for spørsmålene, hvor kapittel 3 tar for seg hvilke konsekvenser som er inkludert i analysene og kapittel 4 tar for seg modellene og beregningsverktøyene. Kapittel 5 tar for seg spørsmål knyttet til overordnet rammeverk og kjerneforutsetninger. Kapittel 6 tar for seg usikkerhets-, fordelings- og tilleggsanalyser. Kapittel 7 tar for seg de øvrige spørsmålene som særskilte temaer i SØA. I hovedsak vil det for hvert spørsmål beskrives kort, land for land, hva som er anbefalt i landenes veileder. Hensikten er at oppdragsgiver og andre transportetater, i sitt arbeid med videreutviklingen av veiledningen for samfunnsøkonomiske analyser, på enkelt vis kan få oversikt over hvordan ulike land svarer ut de ulike problemstillingene. Dette er relativt likt hvordan veiledning i ulike land er presentert i NOU 2012:16 (2012) *Samfunnsøkonomiske analyser* fra Hagen-utvalget.

1.4 Ordforklaring

For å unngå altfor gjentakende bruk av noen lange fagtermer kommer vi i stor grad til å bruke følgende forkortelser:

- SØA – Samfunnsøkonomisk analyse
- NKA – Nyttekostnadsanalyse
- MKA – Multikriterieanalyse
- SKA – Supplerende kvantitativ analyse
- IPV – Ikke-prissatte virkninger
- NRV – Netto ringvirkninger

2 Metodetilnærming og analyse

I dette kapitlet vil vi kort gjennomgå viktige prinsipper for samfunnsøkonomiske analyser (SØA), metode for litteraturgjennomgangen, og oversikt over de viktigste veiledningsdokumentene hentet fra hvert av de utvalgte sju landene.

2.1 Teori

Samfunnsøkonomisk analyse (SØA) er en verktøykasse hvis viktigste funksjon er bistå beslutningstagere på samfunnsnivå med å ta mer informerte og rasjonelle beslutninger (Boardman et al., 2014). SØA er en måte å systematisere informasjon på, med et hovedformål om å systematisk klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak før man fatter beslutning om iverksettelse av tiltak (NOU 2012:16, 2012). I veilederen for SØA (Direktoratet for Økonomistyring, 2018) skisseres følgende hovedtrinn (se Figur 1) for gjennomføring av en samfunnsøkonomisk analyse.



Figur 1: Flyttdiagram for gjennomføring av en samfunnsøkonomisk analyse. Kilde: DFØ (2018)

Det finnes mange måter å følge disse trinnene, og det er ikke gitt at to forskjellige analytikere ville gjennomført like analyser på samme prosjekt selv om de fulgte disse trinnene. I samtlige av disse trinnene er det muligheter for bruk av forskjellig metodikk og prosedyrer, bruk av forskjellig underlagsdata, ulike tolkninger av resultatene og skjønsmessige vurderinger. For at beslutningstagere skal få sammenlignbare analyser som muliggjør prioritering mellom prosjekter og prosjektalternativer, er det behov for at analytikerne følger de samme retningslinjene.

Utfra en effektkjedetankegang er det logisk å forvente at bedre retningslinjer vil gi systematisk bedre analyser som vil medføre systematisk bedre informerte beslutninger slik at beslutningene mer systematisk gjenspeiler hva samfunnets beslutningstagere ønsker å oppnå. Dette kan være «mest mulig samfunnsytte fra samferdselsbudsjettet», men det kan også være andre mål og verdier som ligger til grunn. Analysene er bare redskap som kan bidra til å realisere disse målene og verdiene på effektivt vis. Men hvis bedre retningslinjer kan heve kvaliteten på redskapet, så er dette av høy samfunnsmessig verdi. Derfor er det svært nyttig å hente inn informasjon om SØA-praksis fra andre land det er mulig å sammenligne seg med og systematisere det i en litteraturstudie.

2.2 Metode og gjennomføring

Som påpekt i kapittel 1.3 er utredningen begrenset til veiledere i samfunnsøkonomisk analyse (og dokumentasjon av relevante modeller og verktøy) for sju land. Våre undersøkelser innebærer gjennomlesing av disse dokumentene med utgangspunkt i å svare ut alle temaene og spørsmålene skissert i kapittel 1.2. Med unntak av de nederlandske veiledningsdokumentene har det ikke vært noen språklige utfordringer. De nederlandske veiledningsdokumentene er blitt maskinoversatt gjennom Google Translate, og vi har rådført oss med nederlandskspråklige kolleger ved behov.

Den interne systematiseringen av svar på disse spørsmålene, hvor hvert svar kunne innebære mange punkter per land, ble gjort i Excel. Det vil muliggjøre uthenting av teksttabeller etter eget ønske, systematisert etter land, tema, spørsmål eller underspørsmål. I denne rapporten henter vi punktene som svarer ut alle temaene og spørsmålene, men spisser teksten av hensyn til leservennlighet.

2.3 Data

Veiledningsdokumentene ble hentet fra de relevante transportetatenes hjemmesider, hvor stort sett både veiledningsdokumenter og dokumentasjon på relevante verktøy og modeller ligger på samme sted. Supplerende dokumentasjon som ligger andre steder har vært mulig å søke fram hos andre etater, hos modellutviklere, forskningsinstitutter eller konsulenthus. I Tabell 1 lister vi opp referansene til hovedveiledningsdokumentet for hvert av landene i utredningen.

Tabell 1: Gjennomgåtte veiledere i samfunnsøkonomiske analyser for veisektoren.

Land	Hovedveiledningsdokumenter
Australia	Australian Transport Assessment and Planning (ATAP) har en omfattende nettside (https://www.atap.gov.au/) som utgjør et veiledningssystem innen analyser og planlegging av transportprosjekter med flere titalls veiledningsdokumenter. De mest sentrale veiledningsdokumentene for denne rapporten er T1 Travel Demand Modelling (ATAP, 2016a) og T2 Cost Benefit Analysis (ATAP, 2022c)
Danmark	Hoveddokumentet i det danske veiledersystemet er dokumentet «Manual for samfunnsøkonomisk analyse på transportområdet. Anvendt metode og praksis i Transportministeriet» (Transportministeriet, 2015a). Veiledningen er supplert med enhetsprisstatistikk og diskusjonsnotater av den danske takseringsmodellen Teresa (se https://www.cta.man.dtu.dk/modelbibliotek/teresa).
Irland	Kjernen i de irske veiledningsdokumentene er kapitler 2-7 i «Project Appraisal Guidelines for National Roads» av Transport Infrastructure Ireland. Flere av spørsmålene i litteraturstudien kan besvares fra ulike konkrete delkapitler (ofte oppdatert på ulike tidspunkter), som f.eks. «Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 6.1 – Guidance on conducting CBA» vil vi referere direkte til i teksten, f.eks. «Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 6.1 – Guidance on conducting CBA» (Transport Infrastructure Ireland, 2016c). Flere av de modellrelaterte spørsmålene besvares utfra dokumentasjonsrapporter på modeller som Transport Infrastructure Ireland (2019) og fra nettsiden Regional multi modal models - National Transport .
Nederland	Kjernen i de nederlandske veiledningsdokumentene er «Metode for samfunnsøkonomisk nyttekostnadsanalyse for utredninger i det flerårige programmet infrastruktur og arealplanlegging (MIRT)» (Rijkswaterstaat, 2018). Suppleringer og mindre oppdateringer finnes på nettsiden Steunpunt Economische Expertise RWSeconomie.nl . og ytterligere veiledning finnes på nettsiden Richtlijnen voor de maatschappelijke kosten baten analyse (MKBA) (mkba-informatie.nl) . Flere av de modellrelaterte spørsmålene besvares utfra oversiktsrapporter som (Rijkswaterstaat, 2017) og fra nettsiden Traffic and transport models LMS and NRM Rijkswaterstaat .
New Zealand	Kjernen i de new zealandske veiledningsdokumentene er «Monetised Benefits and Costs Manual» (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) for gjennomføring av NKA, samt «Non-Monetised Benefits Manual – Qualitative And Quantitative Measures» (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2020) for analyse av ikke-prissatte virkninger.
Storbritannia	Veiledningen består av separate aktuelle rapporter inkludert rapporter om hver transportform, analyse og gruppe virkninger, sentrert rundt veiledningssystemet <i>Transport Analysis Guidance (TAG)</i> (Department for Transport, 2021a). Det er mye utfyllende WebTag-materiale. Den britiske veilederen fokuserer mye på hvordan man bygger modeller for transportevalueringer, men involverer også omfattende modelldokumentasjon. Veiledningsmaterialet er tilgjengelig online på https://www.gov.uk/guidance/transport-analysis-guidance-tag .
Sverige	Kjernen i de svenske veiledningsdokumentene er dokumentet «Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0» (Trafikverket, 2020a). Hvert av de 20 kapitlene kan hentes fra nettsiden og brukes separat, men hele rapporten er tilgjengelig samlet også. I litteraturgjennomgangen vil vi henwise til relevant kapittel, f.eks. ASEK kap. 5 (Kalkylprinsiper och generella kalkylvärden) for å veilede leseren videre til riktig kapittel ved eventuell videre oppfølging. Litteraturgjennomgangens primærkilde for modeller og analyseverktøy er Trafikverkets nettside Prognos-, analys- och kalkylverktyg - Trafikverket .

3 Hvilke konsekvenser som er inkludert i analysene i sju land

Et kjernespørsmål i sammenligningen av samfunnsøkonomiske analyser (SØA) mellom land er hvilke konsekvenser som faktisk er inkludert i analysene i henhold til veilederne. Videre er det relevant med en sammenligning av hvordan disse konsekvensene skal/kan inkluderes i analysene.

3.1 Kategorisering av konsekvenser

Holmen et al. (2020) gjennomgår omfanget av konsekvenser som skal/kan gjennomgå i en samfunnsøkonomisk analyse i transportsektoren utfra veilederne i 18 land/delstater, inkludert de sju landene av interesse i denne rapporten. Der deler de behandlingen av de inkluderte konsekvensene i følgende kategorier:

- NKA – nyttekostnadsanalyse
- MKA – multikriterieanalyse
- SKA – supplerende kvantitativ analyse
- Nevnt – veilederne anerkjenner konsekvensen, men påpeker at den ikke skal inkluderes i analysen, eller gir ingen spesifikk veiledning på hvordan den kan innlemmes i analysen

Konsekvenser merket med NKA vil typisk være det vi i norske veiledere kaller prissatte virkninger, som er del av det standard oppsettet for nyttekostnadsanalyser. Konsekvenser merket med MKA vil typisk være det vi i norske veiledere omtaler som ikke-prissatte virkninger, gjerne skalert etter pluss/minus-metoden, som kan vektas sammen til en endelig rangering mellom prosjektalternativer. Konsekvenser merket med SKA vil i de fleste tilfeller være supplerende analyser ved behov, som i hovedsak ikke er en del av standardoppsettet for en SØA.

Hvilket detaljeringsnivå man legger seg på er viktig for å kategorisere konsekvenser for SØA. For eksempel kan tidsbesparelser brytes ned på gods- og persontransport, som videre kan brytes ned på ulike trafikantgrupper for persontransport og ulike vareslag for godstransport, som videre kan brytes ned i reisehensikter. Kategorien tidsbesparelser kan på den måten brytes ned i svært mange underkategorier. I Holmen et al. (2022) er «tidsbesparelser» kun en kategori av konsekvenser, men til gjengjeld kartlegger de konsekvenser innenfor totalt 44 kategorier. På den måten kan de fange *bredden* av konsekvenser som skal/kan inkluderes i analysene, men det kan være stor variasjoner i detaljering og underkategorier mellom land.

Med 44 konsekvenskategorier for 18 land/delstater er Holmen et al (2020) sin kartlegging den mest omfattende av sitt slag siden HEATCO-prosjektet (Odgaard et al., 2005). Vi vurderer det som hensiktsmessig å videreføre kategoriseringen til Holmen et al (2020). Det muliggjør sammenligning og holder kategoriseringen på et omfang som sikrer lesbarhet. I tillegg vil denne rapporten gå mer i detalj på et knippe utvalgte konsekvenser som oppdragsgiver har særskilt interesse av.

Tabell 2: Oversikt over 44 typer konsekvenser å inkludere i en SØA, fordelt på 5 konsekvensgrupper.

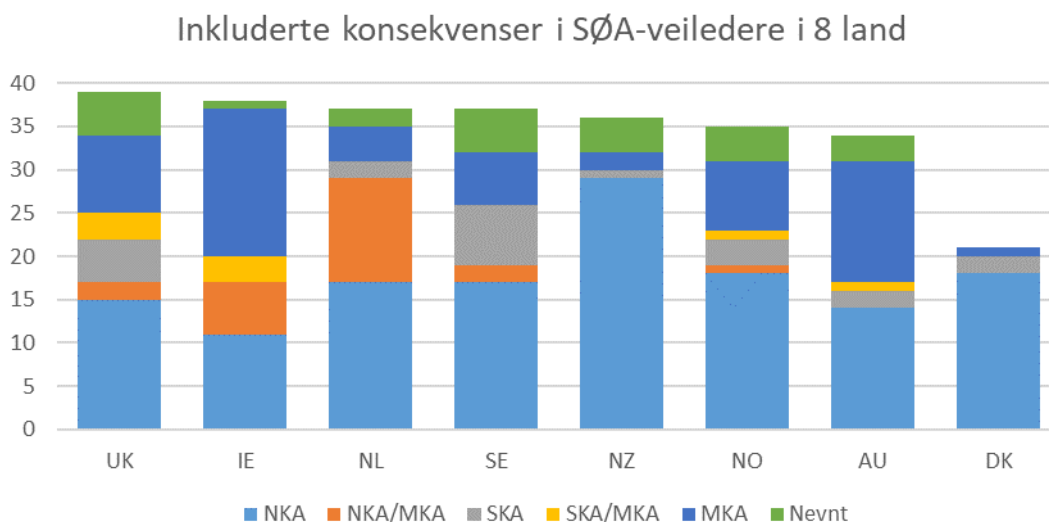
Group	Market	Konsekvens	Beskrivelse
Produksjons- økonomi	Direkte	Investeringskostnader Drift og vedlikehold Resiliens Operatørnytte	Totale investeringskostnader, inkl. planlegging og bygging Kostnader til drift, vedlikehold og reinvesteringer Infrastrukturens motstandsdyktighet Kostnader og inntekter for kollektivoperatører
	Indirekte	Produktivitetvirkninger Imperfekte markeder Arbeidsmarkedsvirkninger Induserte investeringer/	Agglomerasjon, konkurransedyktighet, produktivitet og innovasjon Lowering of market power exploitation from increased competition Friksjon- og sysselsettingseffekter Nyskapt investeringer i finansiell eller realkapital (+ reinvesteringer)
Brukernytte, transport og areal	Direkte	Distansebaserte reisekostnader Tidsbaserte reisekostnader Reisekvalitet Punktlighet og pålitelighet Trafikkeffekter i byggefasen	Distansebaserte kjøretøykostnader (drivstoff, vedlikehold etc.) Verdien av reisetidsbesparelser Endringer i verdi av opplevd reisekvalitet (f.eks. komfort) Effekter på usikkerhet i reisetid Trafikale forstyrrelser i byggefasen
	Indirekte	Effekter på verdi og bruk av areal	Effekter på arealtilbud og arealverdier
Sosiale konsekvenser	Direkte	Ulykker og trygghet Samfunnssikkerhet Fysisk aktivitet Opsjonsverdier	Død/skade, materielle skader og realøkonomiske kostnader Effekter på bekjempelse av kriminalitet, terror og katastrofer Helsegevinster av aktiv transport Verdien av å utsette et prosjekt helt eller delvis i lys av usikkerhet
	Indirekte	Tilgang og tilknytning Flytting og reallokering Mangfoldig tilbud til forbrukere Økonomisk inkludering Sosial integrering og samhold	Tilgang til handel, tjenester og fellesgoder Flytting av personer eller bedrifter, eller endrede handlemønstre Agglomerasjon for forbrukere og økt variasjon av varer og tjenester Sosial inkludering av lavinntektsgrupper Inkludering av marginaliserte grupper og økt samhold i samfunnet
Miljø- konsekvenser	Direkte	Lokal luftforurensing Global luftforurensing Støy Vibrasjoner Avfall Redusert jordkvalitet Tilgjengelighet og kvalitet av vann	Utslipp av NOx, PM, SOx og NVOC Utslipp av klimagasser som CO2 og metan Sjenanse og helseeffekter fra trafikk- og byggestøy Sjenanse og helseeffekter fra vibrasjoner fra trafikk og bygging Søppel og etterlatte gjenstander Forurenset grunn, forsuring, redusert karbonbinding Forurensningseffekter på tilgjengelighet og kvalitet på vann
	Indirekte	Avbøtende tiltak og opprydding Biologisk mangfold Naturressurser Landskap Byliv/Byrom Kulturarv	Rensing og opprydding etter forurensing Effekter på flora og fauna Effekter på naturressurser, kvantitativt og kvalitativt Effekter på landbruk, geologisk arv og estetikk Effekter på estetikken i byrom Effekter på historiske bygninger og områder
Konsekvenser knyttet til offentlig sektor	Direkte	Direkte skattekostnader Offentlige inntekter	Finansiering av infrastruktur med skattepenger (overføring) Inntekt fra kollektivtransport og bompenger (overføring)
	Indirekte	Indirekte provenyendringer Skattevridningskostnader Tilbud nødhjelpstjenester Tilbud utdanningstjenester Integrert i helhetlig politikk Integrert i arealpolitikk	Endret avgiftsproveny som følge av trafikale endringer Endringer i effektivitetstap fra endret offentlig pengebruk Tilgjengelighet og tilbud av nødhjelpstjenester Tilgjengelighet og tilbud av utdanningstjenester Prosjektets sammenfall med overordnede politiske mål Prosjektets sammenfall med øvrige arealpolitiske mål

De 44 kategoriene er forklart i Tabell 2, hvor vi følger Holmen et al (2020) sin praksis med å dele de 44 kategoriene inn i de fem kategorigruppene Økonomi og næringsliv, Økonomi og brukernytte, Sosiale konsekvenser, Miljøkonsekvenser og Konsekvenser knyttet til offentlig sektor.

3.2 Inkluderte konsekvenser

I Tabell 3 presenterer vi hvordan veilederne i de sju utvalgte landene inkluderer de 44 konsekvensene i sine analyser. Vi legger til Norge (Statens vegvesen Håndbok V712) til sammenligning. Dette er i stor grad likt som i Holmen et al (2020), men med mindre oppdateringer som har skjedd i disse veilederne i årene 2020 til 2022, bl.a. i det svenske veiledningssystemet (f.eks. er *Trafikkeffekter i byggefasen* trukket fram som en ikke-prissatt virkning i Trafikverket (2021d)).

Figur 2 gir et overordnet blikk på hvordan omfanget av inkluderte konsekvenser for de sju utvalgte landene pluss Norge. Landene er sortert fra de med flest inkluderte konsekvenser til de med færrest.



Figur 2: Inkluderte konsekvenser i SØA-veiledere i transportsektoren i sju land i tillegg til Norge. UK = Storbritannia, IE = Irland, NL = Nederland, NZ = New Zealand, NO = Norge, AU = Australia, SE = Sverige, DK = Danmark

Figuren forteller oss at Storbritannia er landet med flest inkluderte konsekvenser (39), men antallet inkluderte konsekvenser er relativt likt mellom førsteplassen og sjetteplassen. Videre skiller New Zealand seg ut med det høyeste antall prissatte konsekvenser inkludert i veilederen, og Danmark med høyeste andel (dog av et relativt lavt antall inkluderte konsekvenser). I andre enden av skalaen er Irland, med både et relativt lavt antall og en lav andel prissatte konsekvenser, men som til gjengjeld inkluderer mange ikke-prissatte virkninger i multikriterieanalyse. Norge ligger nært gjennomsnittet for antall inkluderte konsekvenser, og nært gjennomsnittet på hvordan inkluderingen er fordelt på ulike behandlingsmåter.

Tabell 3: Oversikt over hvordan veilederne i sju utvalgte land + Norge inkluderer de 44 konsekvensene i sine analyser.

Gruppering	Konsekvens	AU	DK	IE	NL	NO	NZ	SE	UK
Økonomi og næringsliv	Investeringskostnader	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Drift og vedlikehold	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Resiliens	MKA			NKA/MKA			NKA/MKA	
	Operatørnytte	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Produktivitetvirkninger	SKA	SKA	SKA/MKA	NKA	SKA	NKA	SKA	SKA
	Imperfekte markeder	SKA	SKA	SKA/MKA	SKA	SKA/MKA	NKA	SKA	SKA/MKA
	Arbeidsmarkedsvirkninger	SKA/MKA	NKA	SKA/MKA	SKA	SKA	NKA	SKA	SKA
	Induserte investeringer	NKA	NKA		NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	SKA
Økonomi og brukernytte (avhengig av mottaker)	Distansebaserte reisekostnader	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Tidsbaserte reisekostnader	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Reisekvalitet	MKA		NKA/MKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Punktlighet og pålitelighet	NKA		NKA/MKA	NKA	NKA		NKA	SKA
	Trafikkeffekter i byggefasen	NKA	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA/MKA	NKA	MKA	NKA
	Effekter på verdi og bruk av areal	MKA		MKA	NKA/MKA	SKA	Nevnt	SKA	SKA
Sosiale konsekvenser	Ulykker og trygghet	NKA	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Samfunnssikkerhet	MKA			NKA/MKA	Nevnt	NKA		MKA
	Fysisk aktivitet	MKA	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Opsjonsverdier						NKA	SKA	NKA/MKA
	Tilgang og tilknytning	MKA		NKA/MKA		NKA	MKA		MKA
	Flytting og reallokering	MKA		MKA	Nevnt		SKA	MKA	MKA
	Mangfoldig tilbud til forbrukere							SKA	Nevnt
	Økonomisk inkludering	MKA		Nevnt	MKA				MKA
	Sosial integrering og samhold	Nevnt		MKA	MKA				Nevnt
Miljø-konsekvenser	Lokal luftforurensing	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Global luftforurensing	NKA	NKA	NKA/MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Støy	NKA	NKA	MKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Vibrasjoner	MKA		MKA			NKA	Nevnt	SKA/MKA
	Avfall			MKA	NKA				Nevnt
	Redusert jordkvalitet			MKA	NKA	MKA			
	Tilgjengelighet og kvalitet av vann	MKA		MKA	NKA	MKA	NKA	MKA	MKA
	Avbøtende tiltak og opprydding	NKA	NKA	MKA	NKA	MKA	NKA	Nevnt	NKA/MKA
	Biologisk mangfold	MKA		MKA	NKA/MKA	MKA	NKA	MKA	MKA
	Naturressurser				NKA/MKA	MKA	Nevnt	SKA	
	Landskap	MKA		MKA	MKA	MKA	NKA	MKA	SKA/MKA
	Byliv/Byrom	MKA		MKA	NKA/MKA	MKA	MKA	NKA/MKA	MKA
	Kulturarv	MKA		MKA	NKA/MKA	MKA	NKA	MKA	MKA
Konsekvenser knyttet til offentlig sektor	Direkte skattekostnader		NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Offentlige inntekter		NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Indirekte provenyendringer	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA	NKA
	Skattevridningskostnader		NKA	NKA		NKA		NKA	
	Tilbud nødhjelpstjenester			MKA		Nevnt	NKA		MKA
	Tilbud utdanningstjenester	Nevnt		MKA			NKA	Nevnt	
	Integrert i helhetlig politikk	Nevnt	MKA	MKA	Nevnt	Nevnt	Nevnt	Nevnt	Nevnt
	Integrert i arealpolitikk			MKA	MKA	Nevnt	Nevnt	Nevnt	Nevnt

4 Modeller og beregningsverktøy i sju land

4.1 Hvilke typer tiltak/virkemidler kan modellene/beregningsverktøyene beregne?

Oppsummering: Hvert av de syv gjennomgåtte landene har et relativt stort antall modeller og beregningsverktøy knyttet til veiledningssystemet sitt. Det har ikke vært mulig å gjennomføre en komplett gjennomgang av alle typer tiltak og virkemidler som modellene og verktøyene kan beregne. Dette ville blitt for omfattende innenfor rammene av prosjektet. Samtlige land har transportmodeller og verktøy for å beregne trafikale effekter og nyttevirkninger av transporttiltak som f.eks. veiprosjekter som bidrar til forkortet reisetid eller distanse. Samtlige land kan beregne slike virkninger for personbiltransport, kollektivtransport, aktiv transport og godstransport, enten i samme store modell (f.eks. en regional transportmodell) eller i mindre, spesialiserte modeller. Hvordan landenes portefølje av modeller og beregningsverktøy håndterer aspekter som parkering, veipricing, godstransport, arealbruk og netto ringvirkninger gjennomgås i kapittel 6 og 7. Noen land vektlegger de modellene (f.eks. nasjonale og regionale transportmodeller) som de aktuelle transportetatene eier og bruker, og tilhørende NKA-verktøy. Andre land legger mer vekt på ønsker og kravspesifikasjoner for å bygge modeller som kan brukes til analyser istedenfor «bare» modellene de sitter på in-house. Noen av disse landene peker eksplisitt på et ønske om å ikke la noen enkeltmodell (eller leverandør) komme i en monopolsituasjon (f.eks. Storbritannia og Australia). Noen av landene har NKA-verktøy som krever spesifikk programvare, (f.eks. bruken av programvaren TUBA Irland og Storbritannia), mens i flere av landene er NKA-verktøyet knyttet til veilederen relativt enkelt implementert i Excel. Storbritannia skiller seg klart ut med det mest omfattende veiledningssystemet for både tilgjengelige modeller og beregningsverktøy og med kravspesifikasjoner for de som ønsker å utvikle nye modeller og verktøy.

4.1.1 Australia

ATAPs veiledning på transportmodeller (ATAP, 2016a) er først og fremst en **generell veiledning og kravspesifikasjon til transportmodeller til bruk i Australia**, og den går i liten grad inn på konkrete modeller. Det gis veiledning og kravspesifikasjoner til:

Firetrinns transportmodeller: De fire trinnene er 1) Turproduksjon/turfrekvens, 2) Turfordeling/ destinasjonsvalg, 3) Reisemiddelvalg (bilfører, passasjer, kollektivtransport, sykkel, gange), og 4) Rutefordeling (vei- og rutevalg). Veilederen trekker fram at modellresultatene etter å ha gjennomgått alle modelltrinnene gir egnet input til analyser av hvor godt transportnettverket fungerer, trafikale effekter av infrastrukturtiltak og samfunnsøkonomiske analyser. Det vies også et eget delkapittel om hvordan induisert etterspørsel kan best modelleres i de ulike trinnene. Veilederen kommer også inn på muligheter for et femte trinn hvor transportetterspørselen er delt inn i flere perioder i døgnet.

Aktivitetsbaserte modeller: Veilederen beskriver slike modeller som bygger på at transport følger fra etterspørselen etter å delta i aktiviteter, og påfølgende sammenhenger mellom aktiviteter og begrensninger. Gitt husholdningenes kompliserte aktivitetsmønstre, løses dette i hovedsak med mikrosimulering. Veilederne beskriver flere fremgangsmåter f.eks.

nyttmaksimeringsmodeller hvor individer ønsker å maksimere nytten ut av sine daglige aktivitetsmuligheter.

Nettverksmodeller: Disse skal sørge for god modellering av tilbudssiden i transportnettverket, f.eks. veilenerer og noder i kollektivtrafikksystemet, og hvordan dette henger sammen med trafikkavviklingsmodeller, og ulike måter å simulere trafikkavviklingen (fra makrosimulering til nanosimulering).

LUTI-modeller: Disse modellene skal modellere interaksjon mellom transport og arealbruk. Det skiller mellom statiske og dynamiske LUTI-modeller, og hvorvidt arealbruk transport modelleres i et integrert rammeverk, eller om separate modeller «bare» er koplet sammen og kjøres iterativt. Anvendte eksempler i Australia inkluderer *Metropolitan Land Use Forecasting System* (brukt i Vest-Australia) og *Large Scale Urban Model* (brukt i South East Queensland).

Det gis også veiledning for enkle beregninger med **etterspørselastisiteter**. I et komplementerende veiledningsdokument (ATAP, 2021d) gis det også veiledning og kravspesifikasjon for **transportmodeller for bylogistikk** (her gis det også en kort beskrivelse av 6 bylogistikkmodeller i bruk i større australske byer).

At ATAP (2016a) i liten grad henviser til konkrete modeller, men heller gir en kravspesifikasjon, gjenspeiles også i et notat fra Infrastructure New South Wales (2019) hvor de påpeker følgende:

While the NSW Government maintains its own transport models and has preferred software packages for its own projects, any model that is properly calibrated and validated against international best practice can be used. While the use of preferred software packages is recommended, this can create a monopolistic system where the government is beholden to a single supplier. Any software package that has peer reviewed, published algorithms and techniques should be accepted for use.

Infrastructure Australia (2019) trekker fram fire-steps-modeller som beste praksis for strategisk transportmodellering i sin diskusjon om framtidens transportmodellering i Australia. Her trekker de bl.a. fram Zenith-modellen, som bl.a. inkluderer trengsel om bord på kollektivtransport, bompenger og minst 3 tidsperioder i døgnet (Veitch Lister Consulting, 2022). Infrastructure Australia påpeker videre at bruk av slike modeller til analyser av mindre prosjekter i nettverket kan være uheldig, men det er ikke alltid man har egnede prosjektspesifikke modeller eller mesoskopiske eller mikrosimuleringsmodeller som er best egnede. De peker også på lovende utvikling innen aktivitetsbaserte modeller, bl.a. KPMG Melbourne Activity and Agent Based Model som fanger opp kø i kontinuerlig tid, samt er lagt opp til å modellere autonome biler, bildeling og annen Mobility-as-a-Service (MaaS).

NKA-verktøy: NKA-veilederen *T2 Cost Benefit Analysis* (ATAP, 2022c) går heller ikke inn på konkrete verktøy. Den poengterer at beregningsverktøyet som regel vil være en Excel-arbeidsbok, som alltid må legges ved sammen med analyserapporten til den finansierende etat. Hvis NKA-beregningene er gjort i et annet verktøy, så må også dette gjøres tilgjengelig for den finansierende etat.

4.1.2 Danmark

Dansk transportevaluering baserer seg ikke på et omfattende modellapparat fra det offentlige side, men en kombinasjon av noen nøkkelmodeller og dataressurser, og veiledning i hvordan analyser og modeller bør utformes. Verktøyenes tematiske nedslagsfelt og innhold er redegjort for kort i det følgende.

Transportmodeller: Den danske veilederen for transportevalueringer gir generelle retningslinjer om transportmodellens utforming. Transportmodellene som beregner forventet trafikkutvikling anbefales å bestå av to moduler; en etterspørselsmodul og en rutevalgmodul. Etterspørselsmodulen beregner transportetterspørselen med basis i det beregnede transporttilbudet. Rutevalgmodulen innbefatter en rekke gjensidige avhengige utfall, som fanger opp hvordan folks valg i trafikken påvirker hverandre og betydningen av reisetider og andre karakteristika knyttet til reisen. Det danske transportministeriet har utviklet en modell ved navn *Landtrafikkmodellen* i tråd med egne krav til transportmodell.

NKA-verktøy: NKA-analysen kan utføres ved regnearkmodellen kjent som «*Transportministeriets Regnearkmodell for Samfunnsøkonomisk Analyse for transportområdet*» (*TERESA*). Danskene har også en egen Excel-katalog til bruk i NKA, kjent som «*Transportøkonomiske enhetspriser for nytte-kostnadsanalysen*» (Transport DTU, 2022), med de standardiserte forutsetninger og enhetspriser for SØAer på transportfeltet, der man har justert for generell inflasjon. Katalogen skal sikre at samme forutsetninger og enhetspriser blir benyttet i samfunnsøkonomiske analyser på tvers av transportfeltet. Selve beregningene overlates til hver enkelte utredningsmiljø, skjønt metodikken redegjøres for i evalueringsveilederen. Nøkkelforutsetninger inkluderer prognoser for produksjon per innbygger, inflasjon og befolkningsutvikling. Enhetspriser inkluderer blant annet tidsverdier, kjøreomkostninger og utslippsverdier. For å sikre sammenliknbarhet over sektorer anbefaler Det danske finansministeriet en rekke felles forutsetninger i NKAene på tvers av sektorer, herunder produktivitetsutvikling, inflasjon, diskontering, gjennomsnittlig skattebelastning fra indirekte skatter og avgifter, og skattekostnadsfaktoren, samt verdsettingsfaktorer for lokal luftforurensing, klimavirkninger og menneskeliv.

Verktøy for beregninger av miljøeffekter: For å beregne virkningene av lokale og globale luftutslipp benytter danske seg av regnearkmodellen *TERESA*. Formålet til *TERESA* er å sikre konsistens mellom samfunnsøkonomiske analyser på tvers av transportområdet. Innenfor samferdsel benyttes trafikkeffektene beregnet i *Landtrafikkmodellen* som innsats i *TERESA*.

Verktøy for netto ringvirkninger: I beregningene av arbeidsmarkedseffekter av samferdselstiltak på arbeidsmarkedet benytter danskene seg av likninger på redusert form, der gevinstene knyttes til skattekiln. Arbeidsmarkedsvridningen settes lik statens nettoutgifter ekskludert restverdier multiplisert med skattevridningsfaktoren. Arbeidsmarkedsgevinsten settes lik endringer i konsumentoverskuddet som følge av pendling og yrkestransport multiplisert med skattevridningsfaktoren.

4.1.3 Irland

Som i de fleste andre landene i utvalget, er det en relativt stor portefølje av modeller og verktøy tilgjengelig for analyser i Irland, som kan kategoriseres som følgende:

Nasjonale og regionale transportmodeller: Kjernen i den irske transportmodellporteføljen er den nasjonale transportmodellen (NTpM) og de fem regionale multi-modale (RMM) transportmodellene i det regionale modellsystemet.

NKA-verktøy: Hovedverktøyet for NKA er *TUBA*, utviklet av det britiske Department for Transport. *TUBA* henter resultatene direkte fra transportmodellene, og beregner nytte og kostnader knyttet til endringer i reisetid, distansebaserte kostnader og utslipp.

Øvrige transportmodeller: I de irske veiledningsdokumentene for transportmodeller (PAG 5.1) gis det veiledning på hvordan man kan utvikle transportmodeller for konsekvensvurderinger i transportsektoren. Det forklares hvordan ulike transportmodeller kan være egnet for forskjellige typer tiltak og utredninger, og det stilles en rekke krav til hvordan modeller skal gjenspeile transportsituasjonen i virkeligheten og øvrig funksjonalitet og output. De kategoriserer modellene på følgende måte, med eksplisitte eksempler på modeller i bruk:

- Enkle modeller: Manuell trafikkavviklingsberegninger med fast transportetterspørsel, f.eks. kryssmodellering eller statisk mikrosimulering. Brukes ofte til mindre tiltak, lokale forbedring og veisikkerhetstiltak. Eksemplene som oppgis er:
 - *PICADY* (veikryss);
 - *ARCADY* (rundkjøringer);
 - *RODEL* (rundkjøringer);
 - *OSCADY PRO* (signalkontrollerte veikryss); and
 - *TRANSYT* (signalkontrollerte og sammenkoblete veikryss);
 - *LinSig* (signalkontrollerte og sammenkoblete veikryss)
- Mikrosimuleringsmodeller: Disse simulerer adferden til individuelle kjøretøy og kan modellere komplekse nettverk, gjerne med kødannelse. Brukes for tiltak i urbane områder. Eksemplene som oppgis er *PTV VISSIM*, *Paramics* og *AIMSUM*.
- Rutevalgsmodeller: Disse modellene har ofte faste etterspørselsmatriser og brukes til å analysere endringer i rutevalg. Antar at gjennomsnittlige forhold gjelder for alle kjøretøy. Brukes for større infrastrukturtiltak, som nye veier og større oppgraderinger til eksisterende veier, både i rurale områder, inter-urbane nettverk og i mindre byområder. Eksemplene som oppgis er *PTV VISUM*, *SATURN* og *EMME*.
- Variable etterspørselsmodeller: Her fokuserer de på større modeller hvor transportetterspørselen kan respondere på endringer mtp. turvalg, turfordeling, kjøretøyvalg, avreisetidspunkt osv. Brukes til større strategiske utredninger, større tiltak som nye veier og større oppgraderinger, vegprising, bomsystemer og drivstoffavgifter, større kollektivtransporttiltak og intermodale effekter etc. Under denne kategorien faller den nasjonale transportmodellen og de regionale modellene.

Verktøy for beregninger av miljø-, sikkerhets- og lokalsamfunnsvirkninger: For å beregne effekter på ulykker basert på resultater fra transportmodellene brukes verktøyet *COBALT*. Også i samspill med transportmodellene brukes verktøyet *Environmental Appraisal Tool* for å beregne miljøeffekter knyttet til utslipp, og verktøyet *Health Appraisal Tool* for å beregne helseeffekter som følge av endringer i fysisk aktivitet fra sykkel og gange. Tilsvarende brukes også verktøyet *Accessibility and Social Inclusion Appraisal Tool* for å beregne endringer i indikatorer på tilgjengelighet og sosial inkludering.

Øvrige verktøy: For å gjøre vurderinger av framtidige scenarioer med ulike nivåer på sykkelbruk er verktøyet *Cycle Propensity Tool* utviklet.

4.1.4 Nederland

Som i de fleste andre landene i utvalget, er det en relativt stor portefølje av modeller og verktøy tilgjengelig for analytikerne, som kan kategoriseres som følgende:

Nasjonale og regionale transportmodeller: Det nasjonale modellsystemet (*LMS*), samt de nederlandske regionale modellene (*NRM*) med 4 regioner, er hovedmodellene for prognoser (mobilitetsprognoser for transportformene bilfører, bilpassasjer, tog, buss, trikk eller t-bane,

sykkel og gange) og analyser av infrastrukturprosjekter og annen transportpolitikk. Godstransport har faste turmatriser.

NKA-verktøy: Etaten Rijkswaterstaat utviklet et frittstående NKA-verktøy for å raskt og pålitelig lese inn resultater fra transportmodellene og trekke ut effekter på reisetid, distansekostnader og pålitelighet for å gjennomføre NKA (Rijkswaterstaat, 2018, s. 28).

Øvrige transportmodeller: Det er også utviklet transportmodeller på byregion og provinsnivå som i stor grad følger modelleringsprinsippene til NRM og LMS (Kiel et al., 2020). Disse inkluderer transportmodeller for Amsterdam-området (*VENOM – Verkeerskundig Noordvleugel Model*), *Provinciebrede Model Aanpak* (Province Wide Modelling Approach) og *Brabantbrede Model Aanpak* (Brabant Wide Modelling Approach). For transportanalyser med fokus på godstransport brukes modellen *BasGoed* (de Bok et al., 2018).

Verktøy for arealvirkninger og netto ringvirkninger: For å analysere de romlige effektene av infrastrukturtiltak, og mobilitetseffektene av urbaniseringstiltak, brukes LUTI-modellen TIGRIS XL¹ som, i tillegg til transportmodellen (LMS), har moduler for demografi, areal- og eiendomsmarked, boligmarked og arbeidsmarked.

Øvrige verktøy: For å lage prognoser og analyser av utviklingen i den nederlandske bilparken, brukes den dynamiske bilmarkedsmoellen *Dynamo car market model*², med muligheter for beregninger av markedspriser, kilometer kjørt og proveny, resultater brutt ned på ulike biltyper og ulike eiertyper.

4.1.5 New Zealand

Som i de fleste andre landene i utvalget, er det en relativt stor portefølje av modeller og verktøy tilgjengelig for analytikeren. I den new zealandske veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) kap. 2.10 fokuserer de på tilgjengelige transportmodeller, og bryter det ned i:

Regionale transportmodeller: Disse kan brukes til å beregne endringer i transportetterspørsel som følge av endringer i transporttilbudet eller arealbruk. Mange av New Zealands byområder med mer enn 30 000 innbyggere er representert i en regional modell, og samtlige av byområdene med mer enn 100 000 innbyggere er representert av en regional modell. Det ble utviklet en nasjonal langsiktig transportmodell (Stephenson & Zheng, 2013), men denne nevnes ikke i veilederen.

Prosjektmodeller/trafikkavviklingsmodeller: Slike modeller dekker gjerne et begrenset geografisk område, og tar ikke direkte innover seg endret arealbruk eller befolkningsendringer o.l. Transportetterspørselen blir spesifisert som en input til modellen.

For en større **modelloversikt** henviser veilederen til Smith og Stantec (2019), hvor transportmodellene i New Zealand er delt inn i følgende tre kategorier:

¹ <https://significance.nl/case/tigris-xl-grondgebruik-en-transport-interactie-model/>

² <https://muconsult.nl/cases/dynamo-automarktmodel/>

1. Strategiske transportmodeller for byene Auckland og Wellington
2. Prosjektspesifikke modeller som er bygget under de strategiske modellene. Denne modelltypen inkluderer blant annet separat modell for offentlig transport i Auckland og Wellington
3. Regionale provinscentermodeller er utviklet for hvert betydningsfulle bysenter på New Zealand, bortsett fra byene Wanganui og New Plymouth.

Smith og Stantec (2019, s. 60-66) presenterer totalt 26 modeller av typen 1 og 3, og 22 modeller av type 2, utviklet og forvaltet av forskjellige leverandører.

Det er verdt å legge merke til at NZ Transport Agency har igangsatt et større arbeid med å **utvikle en agentbasert simuleringsmodell** for transport. Modellen utvikles av konsulentfirmaet Arup³. Modellen skal være nasjonalt dekkende og simulere de daglige reiseaktivitetene til befolkningen. Status på modellutviklingen og dokumentasjon har ikke vært mulig å oppdrive innenfor rammene av dette prosjektet. Ut ifra beskrivelsen på hjemmesiden til Arup, virker det som om denne nye modellen skal erstatte de tradisjonelle firetrinns transportmodellene som hovedsakelig har vært benyttet fram til nå. Da det er noen klare utfordringer knyttet til å anvende agentbaserte transportmodeller til NKA, vil det være interessant å følge denne modellutviklingen og se hvordan modellen vil bli anvendt når den tas i bruk.

NKA-verktøy: Analytikeren skal følge prosedyrer og bruke parametere gitt i veiledere, men det er ikke noe eget verktøy for fullskala NKA. For å sikre konsistens mellom analyser må analytikeren benytte seg av regneark for ulykkeskostnader og en sjekklister for modellbruken. For mindre prosjekter (under 15 mill. NZD) kan man benytte seg av forenklete prosedyrer hvor det på [nettsiden](#) til Waka Kotahi NZ Transport Agency (2021) oppgis en rekke Excel-baserte modeller til forenklete NKA-beregninger for 13 spesifikke typer prosjekter; bl.a. nye veier, nye broer, godstiltak, kollektivtiltak og tiltak for gående og syklende.

4.1.6 Storbritannia

Det britiske veiledningssystemet gir instruksjoner på hvordan man kan sette opp modeller for ulike aspekter knyttet til analyser av samferdselsprosjekter. Videre tilbyr britiske Department for Transport flere verktøy som kan benyttes i analyser og referer til ytterligere modeller. Britenes fremste modeller og verktøy er TEMPRO (Trip End Model Presentation Program) som er en forutsetning for å bruk *National Trip End Model (NTEM)*, DIADEM (Dynamic Integrated Assignment and DEMand Modelling), COBAL (COst and Benefit to Accidents – Light Touch) og TUBA (Transport Users Benefit Appraisal). En kondensert oversikt over de britiske modellverktøyene er gitt i det følgende:

Nasjonale og regionale transportmodeller: Den nasjonale transportmodellen i Storbritannia heter *National Transport Model (NTM)* og omfatter seks transportformer; bilfører, personbil, jernbane, buss, gange og sykkel. Prediksjoner på trafikkarbeidet for unge lastebiler på hentes fra *Great Britain Freight Model (GBFM)* (Department for Transport, 2022a). Det trekkes fram at NTM er egnet for estimering av effekter på bl.a. endringer i trafikkarbeid, kø og forurensing som følge av endret transportpolitikk og andre endringer i nøkkelindikatorer i transportsystemet (Department for Transport, 2020a).

³ <https://www.arup.com/projects/building-an-agent-based-modelling-capability-for-new-zealand>

Den sentrale modellen for framskrevne estimater av turproduksjon for personreiser for alle de seks transportformene over Storbritannias 7700 soner er *National Trip End Model (NTEM)*. Programvaren *Trip End Model Presentation Program (TEMPRO)* synliggjør NTEM-datasettet for modellbrukerne og gir prognoser for ulike typer reiser med tilhørende dokumentasjon. Dette prognosedatasettet brukes videre i en rekke andre transportmodeller. NTEM benytter seg av inndata fra andre modeller, bl.a. prognoser for utvikling i arealbruk og demografi fra «*Scenario Generator*» og prognoser for bileierskap på husholdningsnivå fra «*National Car Ownership*»-modellen (*NATCOP*), som benytter seg av tre binære logit-modeller (Department for Transport, 2016).. Programvaren «CTripEnd» muliggjør mer fleksibel bruk av NTEMs reisedata enn TEMPRO, hvilket kan være nyttig for mer tekniske brukere med behov for å definere andre geografiske soner å analysere enn det som er standard.

NKA-verktøy: Britene har utviklet programvaren *Transport users benefit appraisal (TUBA)* som et hjelpemiddel for å implementere kost-nytte-analyser i transportsektoren, for tiltak som berører alle transportformer. Resultatene fra kost-nytte-analysen og de øvrige nøkkelanalysene i transportevalueringer oppsummeres i en rekke arbeidsfiler med oppsummeringstabeller for resultater (Department for Transport, 2022g), som *Appraisal Summary Table (AST)* og *Analysis of Monetised Costs and Benefits (AMCB)*, *Economic Efficiency of the Transport System (TEE)* og *Public Accounts Table* (for analyse av offentlige budsjettvirkninger)..

Øvrige transportmodeller: Den britiske veilederen gir generelle råd i utarbeidingen av transportetterspørselsmodeller i veiledningsdokumentene *Principles of Modelling and Forecasting* (Department for Transport, 2014a) og *Base year matrix development* (Department for Transport, 2020e)..

Det presiseres at det ikke er noe monopol på modeller eller programvare til modeller, men britene gir veiledning på *Dynamic integrated assignment and demand modelling (DIADEM)* for å forene etterspørselsmodeller med trafikkavviklingsmodeller og tilbyr i denne forbindelse en egen programvare. DIADEM-prosedyrene dekker alle problemstillinger på etterspørselssiden som må vurderes ved bruk av flertrinnsmodeller og gir brukeren det nødvendige valget mellom alternative formuleringer og full kontroll over hvert aspekt.

DIADEM-programvaren åpner for en rekke måter å modellere responser i transportsystemet (Department for Transport, 2020f), herunder (1) en generell elastisitetsmodell med en to-parameters Tanner-form, (2) en turfrekvensmodell på sonenivå med en eksponentiell elastisitetsfunksjon, (3) en transportmiddelvalgmodell, (4) en turfordistribusjonsmodell (5) en logit-modell for valg av tidsperiode for reiser på makronivå og (6) en modell for valg av tidsperiode for reiser på mikronivå basert på *HADES*-modellen. Merk at *HADES* står for *Heterogeneous Arrival and Departure times with Equilibrium Scheduling* og er en modell for valg av reisetidspunkt på mikronivå. I tillegg til å muliggjøre enkle flertrinns etterspørselsmodeller, har DIADEM-programvaren grensesnitt mot kommersielt tilgjengelige trafikkavviklingsmodeller som *SATURN* og *CONTRAM*.

Videre gir de britiske veilednings dokumentene *Highway assignment modelling* (Department for Transport, 2020g) og *Public transport assignment modelling* (Department for Transport, 2020h) instruksjoner om hvordan trafikkavviklingsmodeller bør utformes, med særlig vekt på motorveier og kollektivtransport.

Britene gir også veiledning på hvordan man kan håndtere parkering i forskjellige transportmodeller i dokumentet *Modelling Parking and Park and Ride* (Department for

Transport, 2014b), med fokus på parkering i bystrøk parkering og i forbindelse med kollektivtransport (såkalt park-and-ride). Det britiske veiledningssystemet gir også instruksjon på hvordan gå fram for å modellere aktiv transport (sykkel og gange) i forskjellig transportmodeller i dokumentet, *Active mode appraisal* (Department for Transport, 2022f) som også kan inkludere prissatte helseeffekter, opplevelse av reisekvalitet endrede transportmiddelvalg.

Verktøy for beregninger av miljø-, sikkerhets- og lokalsamfunnsvirksomheter: Det britiske veiledningssystemet gir også instruksjoner på hvordan gå fram med beregninger av miljøvirkninger i konsekvensanalyser av transportprosjekter, hovedsakelig dekket i dokumentet *Environmental Impact Appraisal* (Department for Transport, 2022d), med tanke på bl.a. databehov, modellbruk og prissetting. Det vises til en rekke spesialiserte modeller, bl.a. på beregning av klimagassutslipp, støy og lokal luftforurensing.

På miljøfeltet har britene også egne Excel-baserte regneark (Department for Transport, 2022h) for kvantifisering, verdsetting og kvalitative vurderinger av luftkvalitet og naturlandskap, samt vurdering av biologisk mangfold, klimagasser, kulturarv, kulturlandskap, luftkvalitet, naturlandskap, støy generelt, støy knyttet til luftfart og vannforurensing.

For ulykker benytter britene både en potensfunksjonsmodell i tilknytning til syklister og fotgjengere og en Excel-modell for trafikkulykker mer generelt (kjent som *COBALT*, som er en forbedring av modellen *COBA*), beskrevet under *Social impact appraisal* (Department for Transport, 2022e). Her gis også veiledning i analyse av gevinster knyttet til fysisk aktivitet, hvor det refereres til WHO's modell *Health Economic Assessment Tool (HEAT)*. Britene har også egne regneark med tilhørende dokumentasjonsnotater under *Social and distributional impacts worksheets* (Department for Transport, 2022i) for reisekvalitet, grunnleggende fysisk aktivitet, beredskap og sikkerhet, barriere-effekter og helsegevinster ved gange og sykling.

Verktøy for arealvirkninger og netto ringvirkninger: Veiledningssystemet har retningslinjer og forklaringer for hvordan netto ringvirkninger kan modelleres og beregnes i dokumentet *Wider Economic Impacts Appraisal* (Department for Transport, 2019) og med en egen modellveileder; *Supplementary economic modelling* (Department for Transport, 2018b) Her gis også instruksjoner for hvordan man bygger og benytter *LUTI*-modeller og *SCGE*-modeller. Konseptuelt fokuserer britene på fire hovedkategorier av netto ringvirkninger, som hver har sine egne veiledningsdokumenter tilgjengelig på hovedsiden til Department of Transport's [Transport analysis guidance](#); produktivitetsvirkninger, arbeidsmarkedsvirkninger, konkurransevirkninger og virkninger på induerte investeringer (som inkluderer eiendomsinvesteringer). Virkninger på arbeidsmarked og produktivitet kan beregnes ved likninger, som enten reflekterer partielle virkninger basert på økonometriske estimater eller addisjonalitet basert på generelle likevektsbetraktninger. Programvaren *Wider Impacts in Transport Appraisal*, (*WITA*) kan benyttes i denne sammenheng, som et supplement til NKA-verktøyet *TUBA*. Department for Transport tilbyr også egne regneark for beregning av netto ringvirkninger, bl.a. knyttet til funksjonelle byregioner under *Economic impacts worksheets* (Department for Transport, 2021c).

Øvrige verktøy: Videre har britene et egen veiledning på usikkerhetsanalyse med tilknyttede Excel-ark for forventningsskjevheter knyttet til optimisme om prosjekters nyttekostnadsbrøk (såkalt optimism bias).

4.1.7 Sverige

I Sverige presenterer ASEK en portefølje på 28 modeller og beregningsverktøy⁴.

Disse deles inn i følgende kategorier:

Nasjonale og regionale transportmodeller: *Sampers* er den nasjonale transportmodellen, som kan deles inn i 5 regioner som kan kjøres separat. Modellverktøyet *Emme* er en integrert del av *Sampers*, men kan brukes separat.

NKA-verktøy: Det sentrale NKA-verktøyet er *Samkalk*, som er en integrert del av *Sampers*. Det finnes enklere, som regel Excel-baserte, verktøy for NKA for spesifikke enklere transporttiltak. Dette inkluderer

- enklere jernbanetiltak (*Banse*),
- utbygging av elbillading (*Elvågs*),
- tidligfaseberegninger av jernbanetiltak med mindre tids- og avstandsforandringer (*ENJA* - enkel samhållsekonisk jårnvågsanalyse),
- tiltak som hastighetsendringer, midtseparering, automatisk trafikkontroll og tiltak mot viltkrysninger (*ENVA* - Enkel samhållsekonisk våganalyse),
- pris- og lokaliseringstiltak (*ESSET* – Effektsamband steg 1- og 2-åtgårder),
- tiltak for sykkel og gange (*GC-kalk* (anbefales ikke brukt lenger)),
- motorveistyringssystemer (*MESS*), bussfelt (*SAMBU*),
- forstyrrelser i trafikkflyten på jernbanen (*Wikibana* – *SEK*) eller
- støytiltak på vei (Utvårdering av vågbulleråtgårder - *Våg-BUSE*) eller jernbane (Utvårdering av jårnvågsbulleråtgårder - *Jårnvågs-BUSE*)
- ulike vedlikeholdsstrategier for vedlikehold av lavtrafikert jernbane (*Lågtrafikerade banor*)
- tiltak knyttet til plankrysninger (*Plankorsningsmodellen*), som erstatter *Banse*s modul for plankrysninger.

For enklere veitiltak utenfor byområder brukes *EVA* (Effekter vid våganalyser), som både gjør trafikale beregninger og NKA-beregninger. Vegnettet i *EVA* hentes fra applikasjonen *IPA* (Indatafårsåring får prognos- og analysverktyg). Dersom det er brukt mikro- og mesomodeller for transportanalyser istedenfor *Sampers* eller *EVA*, anbefales et Excel-basert verktøy *Restidsnyttor* mikro- og mesomodeller. I tillegg finnes et generisk NKA-regneark (*Lånkalk*) for fristilte analyser.

åvrige transportmodeller: For transportanalyser med fokus på godstransport brukes modellen *Samgods*.

Verktøy for beregninger av miljø-, sikkerhets- og lokalsamfunnsvirkninger: Ved analyser med *EVA*-verktøyet brukes verktøyet *Bullereffekter vid vågobjektanalyser* (*BEVA*) for å beregne støyeffekter. For beregninger av infrastrukturtiltakenes påvirkning på klima og energibruk i et livssyklusperspektiv brukes verktøyet *Klimatkalkyl*. For å beregne ulykker og klimaeffekter av hastighetsendringer kan verktøyet *Regionala hastighetsanalyser* (*RHA*) brukes. For klimafokuserte analyser på aggregert nivå av virkemidler som påvirker kjørekostnad, som

⁴ <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/>

drivstoffavgifter, bioblandingskrav og vegprising kan det Excel-baserte verktøyet *Scenariooverktyget för styrmedelsanalyser* brukes.

Verktøy for analyser av arealvirkninger: For å gjennomføre forenklede beregninger av nyskapt trafikk ved (bil, kollektiv, sykkel og gange) ved endret arealbruk, kan verktøyet *Trafikalstringsverktyg* brukes.

Øvrige verktøy: For kapasitetsberegninger for vegkryss brukes verktøyet *Capcal*. Ved prosjekter med særskilt effekt på godstransport og godsnytte kan det gjennomføres en grundigere fordelingsanalyse rettet inn mot bedrifter ved hjelp av Excel-verktøyet *Bedriftsøkonomisk konsekvensbeskrivelse (Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning)*. I tillegg tilbyr ASEK oppdaterte Excel-ark med enhetspriser og andre viktige tabeller til bruk for analytikerne⁵.

4.2 Samspillet mellom transportmodeller og NKA-verktøy

Oppsummering: De fleste land i utvalget vårt har et eget beregningsverktøy for NKA hvor man kan legge inn resultater fra trafikkanalysen for å gjennomføre NKAen. Forholdet mellom transportmodellene og NKA-verktøy (som i mange land er relativt enkelt implementert i Excel) beskrives i stor grad på samme måte som situasjonen i veisektoren i Norge mellom transportmodellene og EFSEKT. Graden av integrasjon mellom transportmodellene og NKA-verktøy virker sterkest i Sverige, hvor NKA-verktøyet Samkalk er en integrert modul i transportmodellsystemet Sampers.

4.2.1 Australia

I gjennomgangen av ATAPs veiledningssystemers rapport på transportmodeller *T1 Transport Demand Modelling* (ATAP, 2016a) fremkommer det ikke at det er noen praksis med noe samspill mellom transportmodellberegninger og NKA-verktøy utover å benytte seg av resultatene fra transportmodellberegningene som input i NKA-beregninger. ATAP (2016a) er først og fremst en generell veiledning og kravspesifikasjon til transportmodeller til bruk i Australia, og gir ikke detaljerte føringer for samspill med NKA-verktøy.

4.2.2 Danmark

I Danmark ligger trafikkprognosene til grunn for den samfunnsøkonomiske evalueringsanalysens referansebanen og avvik fra den i tiltaksbanene. Danskene benytter regnearkmodellen «TERESA», samt enhetstransportpriser og grunnleggende antakelser om blant annet økonomisk vekst og tidsverdier fra Excel-katalogen «*Transportøkonomiske enhedspriser for nytte-kostnadsanalysen*». NKA-analysen (som gjerne utføres ved TERESA) får resultatfiler fra transportmodellene som input til nyttekostnadsberegningene.

4.2.3 Irland

I Irland er TUBA hovedverktøyet for nyttekostnadsanalyser. Den kan hente input fra en rekke standard transportmodeller, bl.a. den nasjonale transportmodellen og det regionale modellsystemet. Transportanalyse og NKA gjøres m.a.o. i separate verktøy.

⁵ [bilaga-aseks-kalkylvarden-7.0_200623_201204.xlsx \(live.com\)](#)

4.2.4 Nederland

I Nederland har etaten Rijkswaterstaat utviklet et frittstående NKA-verktøy for å raskt og pålitelig lese inn resultater fra det regionale modellsystemet (som er utviklet på basis av den nasjonale transportmodellen). I dette verktøyet trekkes det ut effekter på reisetid, distansekostnader og pålitelighet som brukes til å gjennomføre en NKA.

4.2.5 New Zealand

I gjennomgangen av den newzealandske NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) har vi ikke funnet noe standardisert samspill mellom transportmodeller og NKA-verktøy. Som påpekt i kapittel 4.1.5 så er det mange forskjellige regionale transportmodeller og prosjektmodeller/trafikkavviklingsmodeller i bruk i New Zealand. Modellene skal alle følge samme [retningslinjer](#) gitt av transportetaten, men fullstendig standardisering virker vanskelig. Veilederen viser til gjennomføring av NKA i Excel-format basert på input fra transportmodellene.

4.2.6 Storbritannia

Fordelene eller ulempene for transportbrukere i den samfunnsøkonomiske analysen vil vanligvis utledes fra en transportmodell. Kost-nytte-analysen i den britiske versjonen av TUBA er avhengig av input fra NTM og de andre transportmodellene, herunder både statusbetraktninger og prognoser.

4.2.7 Sverige

Sampers er den nasjonale transportmodellen, som kan deles inn i 5 regionale modeller som kan kjøres separat. Resultatene fra transportmodellberegningene kan mates inn i Samkalk, som er en integrert modul i Sampers. I Samkalk gjennomføres beregninger av nytte og kostnader (endringer i reisetider og reisekostnader, utslipp, ulykker, slitasje osv.) til en komplett NKA som summeres opp til en netto nåverdi.

4.3 Er det ulike modeller og beregningsverktøy på ulike plannivåer?

Oppsummering: I veiledningssystemet til fem av de syv landene vi har gjennomgått har vi ikke funnet noen steder hvor det spesifiseres at noen transportmodeller eller beregningsverktøy er mer egnet på noen plannivåer enn andre. Sverige skiller seg ut med et knippe Excel-baserte sjablongmodeller som kan brukes til samfunnsøkonomiske beregninger i tidlig fase av noen type prosjekter. Australia skiller seg også ut med å anbefale en tretrinnsprosess for å vurdere og filtrere ned antall alternativer, etter at man har gått ut bredt for å generere et større antall alternativer. De tre trinnene starter med å se på strategisk sammenfall med mål, så et trinn med rask analyse, og så en detaljert analyse i det siste trinnet.

4.3.1 Australia

ATAPs veiledning på transportmodeller (ATAP, 2016a) er først og fremst en generell veiledning og kravspesifikasjon til transportmodeller til bruk i Australia, og vi har ikke funnet at den gir noen føringer for bruk av ulike modeller og verktøy på ulike plannivåer. Veilederen har dog et avsnitt (s. 12) hvor den på peker at dersom man har en «lang liste» med tiltak, så kan man benytte seg av noe forenklete metoder med lavere presisjon for å etablere en kortere liste av tiltak som kan gjennomgås med mer detaljert modellering og analyse. Tidlig vurdering av alternativer er ofte basert på en gjennomgang av i hvilken grad de imøtekommer det underliggende prosjektutløsende problemet, mens det gjøres bredere vurderinger av økonomisk effektivitet i en senere fase. Dette er utdypet i ATAP-veiledningsdokumentet *F3 Options generation and assessment* (ATAP, 2021a). Her beskrives en tretrinnsprosess for å vurdere og filtrere ned antall alternativer etter at man har hatt en bred prosess med å generere et større antall alternativer, både for infrastruktur og andre virkemidler (dvs. regulering, prising, arealbruk, teknologi etc.). Det første vurderingstrinnet går ut på å se på strategisk sammenfall – en «strategic merit test» hvor man ser på alternativets sammenfall med transportpolitiske mål og strategier, gjerne ved hjelp av multikriterieanalyse. Det andre trinnet er en rask analyse (rapid appraisal) hvor man gjør en første indikativ kvantitativ vurdering av størrelsesforholdene av et tiltaks nytte- og kostnadsvirkninger. Det tredje steget er en detaljert analyse av nytte og kostnader, samt andre virkninger.

4.3.2 Danmark

Vi har ikke funnet noe veiledning hvor det spesifiseres at ulike transportmodeller og NKA-verktøy er mer egnet (eller i høyere grad brukes) på noen plannivåer enn andre.

4.3.3 Irland

I den relativt brede porteføljen av beregningsverktøy og transportmodeller skissert i de irske veiledningsdokumentene, har vi ikke funnet noen steder hvor det påpekes at verktøyene er best egnet til noen faser av prosjektet, men ikke andre. Vi finner med andre ord ingen spesifisering om anbefalt plannivå.

4.3.4 Nederland

I gjennomgangen av Nederlands portefølje av beregningsverktøy og transportmodeller har vi ikke funnet noen steder hvor det spesifiseres at de er mer egnet (eller i høyere grad brukes) på noen plannivåer enn andre.

4.3.5 New Zealand

NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) gir ikke detaljert veiledning på hvorvidt ulike modeller og verktøy bør brukes på ulike plannivåer. Det nevnes på side 253 at for økonomiske analyser kan det være hensiktsmessig å på et tidlig stadium gjøre beregninger med den aktuelle regionale modellen for å etablere om tiltaket er gjennomførbart. I større prosjekter kan man fortsette med oppdaterte beregninger med regional modell, men for mindre kan man heller bruke etterspørselsberegningen videre i en prosjektmodell/trafikkavviklingsmodell.

Veilederen er tydeligere på at det kan være hensiktsmessig med forskjellige modeller for ulike prosjekttyper, med mer sofistikerte modeller for prosjekter i store bysentre relativt til veiprojekter i spredtbygde strøk (se Figur 3).

Geographic context/transport environment	Potential source/approach to demand estimation				
	Regional model with comprehensive forecasting capability	Regional model with more limited forecasting capability	Project models (may be fed by regional model and/or simple math models)	Simple mathematical models (eg growth trends, trip generation rate etc)	First principle estimates (eg engineering estimate of facility use)
Major urban centre	S	P	P	U	U
Moderate urban centre	S	S	P	P	U
Small urban centre	P	S	S	P	P
Township	U	U	S	S	S
Rural corridor	U	U	S	S	S

S = Generally suitable and likely to be available
P = Potentially useful and possibly available
U = Generally unsuitable and/or unlikely to be available

Figur 3: Veiledning på hensiktsmessighet av ulike modeller/verktøy til etterspørselsberegning for ulike geografiske kontekster. Hentet fra Table 1 i Waka Kotahi NZ Transport Agency (2021)

4.3.6 Storbritannia

Den britiske veiledningsapparatet legger ikke opp til at det foretas forenklede NKA-beregninger tidlig i evalueringsløpet. Derimot legges det opp til at mindre omfattende og mindre kompliserte prosjekter kan være gjenstand for en noe mer forenklet analyse. Da kan man gjøre forenklede tilpasninger i for eksempel transportmodellene NTEM og DIADDEM. Det legges ikke opp til forenklinger i NKA-beregningene, men forenklinger kan gjøres i eventuelt andre deler av konsekvensanalysen.

4.3.7 Sverige

I porteføljen av totalt 28 beskrevne modeller og verktøy (se kap. 4.1.7), er det for de aller fleste av dem ikke spesifisert hvilket eller hvilke plannivå de er tiltenkt. Det er imidlertid noen verktøy som er tiltenkt spesifikke tiltak som f.eks. motorvegsstyringssystemer eller støytiltak, som ikke gir behov for større kjøring av hovedtransportmodellene og hovedverktøyet for NKA, dvs. Sampers/Samkalk. Det er imidlertid noen modeller/verktøy hvor det beskrives at de er mest egnet for enklere analyser i tidlig fase av et prosjekt. Dette inkluderer

- Verktøyet ENVA (Enkel samhällsekonomisk väganalys): Det er en sjablongmodell for samfunnsøkonomiske beregninger av veginvesteringer. Den egner seg for å analysere samfunnsøkonomiske effekter av hastighetsendringer, midtseparering, automatisk trafikkontroll og tiltak mot viltkrysninger. Modellen anvendes på samfunnsøkonomiske beregninger i tidlig fase og for prosjekter med en total kostnad under en terskelverdi for planobjekter i den nasjonale planen.
- Tilsvarende har Trafikverket en sjablongmodell for enklere og raskere samfunnsøkonomiske beregninger av tiltak med mindre effekter på tids- og avstandskostnader i tidlig fase av utredningene av jernbaneprosjekter med verktøyet ENJA.

Verktøyet ESSET (Effektsamband steg 1- og 2-åtgärder) kan brukes til å vurdere den samfunnsøkonomiske nytten av tiltak på de to første stegene av de såkalte firestegprinsippene (1. Tänk om, 2. Optimera, 3. Bygg om, 4. Bygg nytt), dvs. som et alternativ til større byggeprosjekter. Følgende steg 1 og steg 2 tiltak trekkes fram; lokalisering av bo- næringsområder, sykkeltiltak og parkeringsavgifter ved arbeidsplasser.

5 Overordnet rammeverk og kjerneforutsetninger

I dette delkapitlet svarer vi ut de følgende spørsmålene/temaene:

Hva er praksis på kjerneforutsetninger som

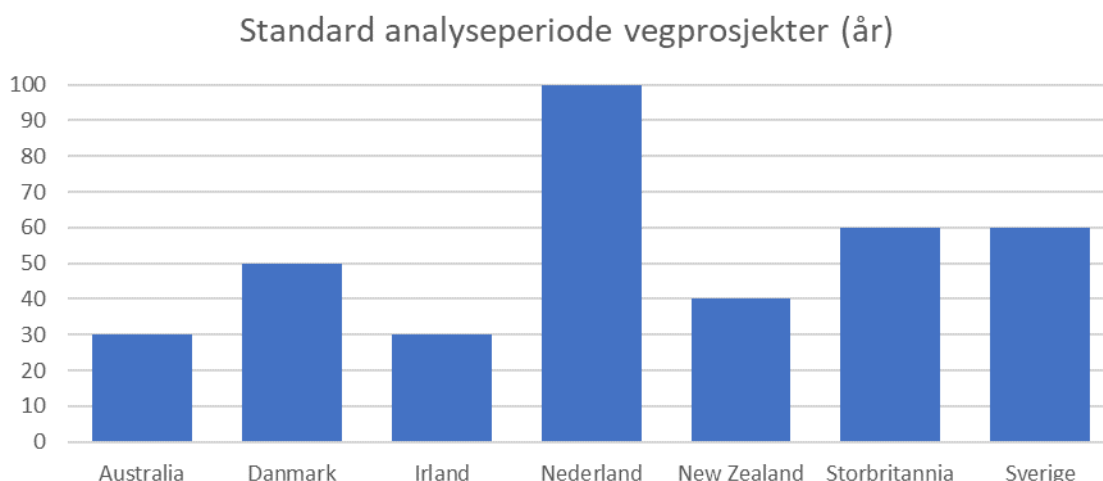
- Analyseperiode?
- Kalkulasjonsrente og risikopåslag?
- Skattevridningsfaktor?
- Levetid for veiprosjekter?
- Restverdi?
- Hvordan defineres nullalternativet?
- Hvilke lønnsomhetskriterier presenteres?

Temaene analyseperiode, kalkulasjonsrente og risikopåslag og skattevridningsfaktor er såpass konkrete nøkkeltall at resultatene kan sammenlignes i en figur etterfulgt av en kort oppsummerende tekst. De øvrige punktene krever mer utdypning og har dermed et eget delkapittel for hvert land.

5.1 Nøkkelforutsetninger

I det følgende går vi gjennom tre nøkkelforutsetninger i konsekvensanalysene; analyseperioden, kalkulasjonsrenten og skattevridningsfaktoren.

5.1.1 Analyseperiode



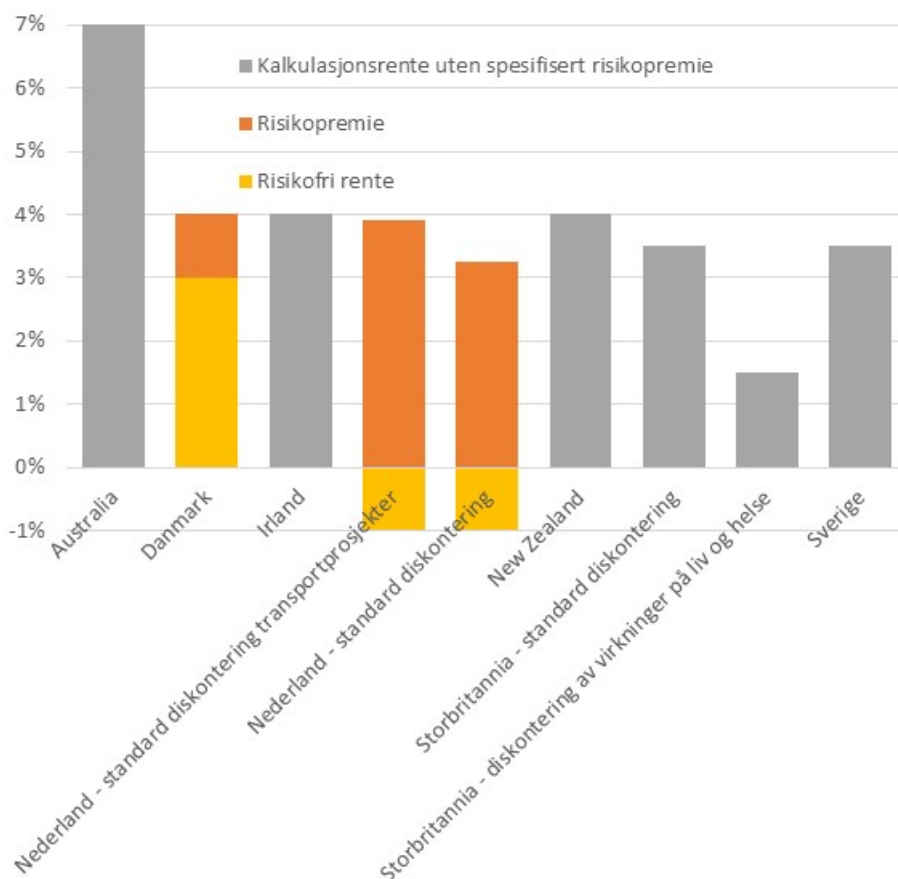
Figur 4: Standard analyseperiode for veiprosjekter i sju land

Som det fremkommer fra Figur 4 er det stor variasjon i standard analyseperiode for NKA av veiprosjekter blant landene i utvalget. Snittet i utvalget ligger på 53 år, med Australia og Irland med laveste forutsetninger på 30 år. I andre enden av skalaen ligger Nederland, som går inn for

en «uendelig» tidshorisont for analyseperioden, men operasjonaliserer det med en 100-årsperiode (det begrunnes med at diskontering gjør det lite hensiktsmessig med en lengre periode). Selv om infrastrukturen skulle ha kortere levetid, så gjøres det heller forutsetninger om løpende vedlikehold og reinvestering gjennom analyseperioden. For de fleste andre landene er forutsetningen om standard analyseperiode direkte knyttet til hva man antar er standard levetid på infrastrukturen. F.eks. er standard analyseperiode satt til 40 år med 4 prosent diskonteringsrate i New Zealand. Veilederen åpner for lengre, opp til maksimalt 60 år, og kortere analyseperioder der hvor dette finnes hensiktsmessig. Ved avvik fra standard analyseperiode, vektlegger veilederen viktigheten av rapportering av usikkerhet og sensitivitetstester. I Storbritannia gjennomføres en sensitivitetstest for prosjekter som har en antatt levetid på over 60 år, der analyseperioden settes like antatt levetid opp til 100 år.

Til sammenligning er praksis i Norge å ha en analyseperiode på 40 år etter åpningsåret (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2021). Hvis levealderen til prosjektet forventes å være lengre enn analyseperioden kan det beregnes en restverdi basert på de gjenværende årene.

5.1.2 Kalkulasjonsrente



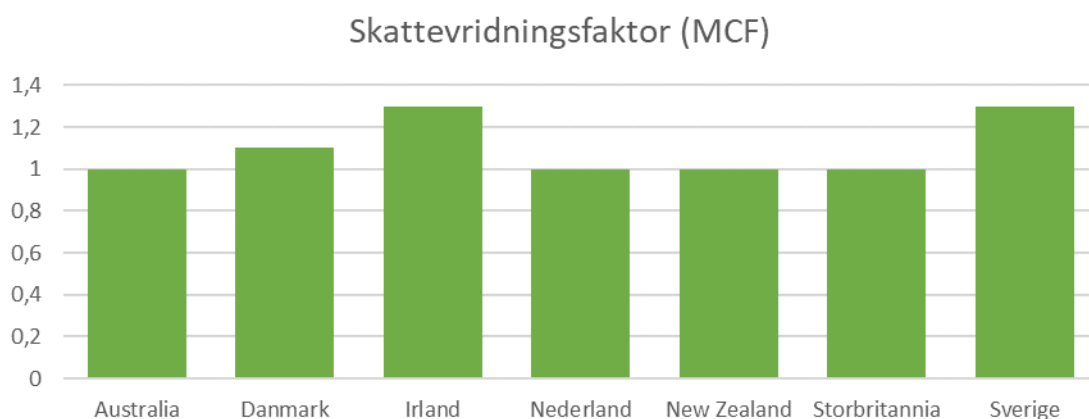
Figur 5: Kalkulasjonsrente brukt i NKA i de første tiårene av analyseperioden i sju utvalgte land.

Det er en del variasjon blant de sju utvalgte landene i den anbefalte kalkulasjonsrenta (risikopåslaget) i NKA, men med standardverdier mellom 2,9 prosent og 4 prosent for transportprosjekter for alle land utenom Australia, hvor det for øvrig anbefales følsomhetsanalyse med kalkulasjonsrente på 10 prosent og 4 prosent. I New Zealand anbefales det også følsomhetsanalyse, med 6 prosent som høy verdi og 3 prosent som lav verdi. Videre opereres det med en lavere diskonteringsrate for verdier knyttet til liv og helse i Storbritannia enn verdier ellers i

analysen. Valg av kalkulasjonsrente er begrunnet på ulikt vis, f.eks. utfra en Ramsey-likning eller en teori om sosiale tidsprefranser. Som det fremkommer i Figur 5, er det bare i Danmark og Nederland hvor kalkulasjonsrenta er eksplisitt brutt ned i en risikofri rente og en risikopremie. I tilfellet Nederland er den risikofrie renta vurdert som negativ⁶ på -1 prosent, med en risikopremie på 3,25 prosent som standard for NKA og 3,9 prosent for prosjekter med nytte som korrelerer sterkt med den øvrige økonomien, typisk for transportprosjekter.

Til sammenligning er praksis i Norge å benytte en kalkulasjonsrente på 4 prosent i de første 40 årene av analyseperioden. Denne kalkulasjonsrenta er sammensatt av en risikofri rente på 2,5 prosent og et risikopåslag på 1,5 prosent (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2021).

5.1.3 Skattevridningsfaktor



Figur 6: Skattevridningsfaktor (marginal cost of public funds) brukt i NKA i sju land.

I vårt utvalg av land er det kun tre som benytter seg av en skattevridningsfaktor (også kjent som skattekilofaktoren) på over 1, nemlig Danmark, Irland og Sverige. Førstnevnte har hatt en skattevridningsfaktor på 1,1 siden 2019 (nedjustert fra 1,2), mens de to sistnevnte har en faktor på 1,3. For Australia, New Zealand og Storbritannia har vi ikke funnet noen begrunnelse for å ha en skattevridningsfaktor større enn 1. I Nederland derimot konkluderte en ekspertgruppe (van Ewijk et al., 2016) med at det var mest hensiktsmessig å benytte seg av en skattevridningsfaktor på 1. Hovedargumentet er at effektivitetstapet fra økt skattlegging (for å finansiere offentlige prosjekter) på marginen veies opp av samfunnsgevinstene av økt omfordeling (gitt at skatteprofilene reflekterer samfunnets/politikernes preferanser for omfordeling). Ved å ta utgangspunkt i en netto skattevridningsfaktor lik 1, vil ikke analytikeren trenge å overprøve samfunnets/politikerens preferanser for omfordeling.

Til sammenligning er praksis i Norge å benytte en skattevridningsfaktor på 1,2 (Finansdepartementet, 2021), som ligger omtrent midt mellom ytterpunktene i dette lille utvalget. Dette har vært anbefalt norsk praksis siden 1997, og Halse et al. (2021) peker på at det kan være grunner til å se nærmere på om modellberegninger med oppdaterte forutsetninger ville tilsi en annen skattevridningsfaktor.

⁶ <https://www.rwseconomie.nl/discontovoet>

5.2 Levetid og restverdi

Oppsummering: For fire av de syv landene vi gjennomgår er hovedregelen at det er sammenfall mellom analyseperiode og standard levetid for veiprosjekter. Som vist over er det en del variasjon i hva landene har som standard analyseperiode. For de seks landene som gir veiledning på restverdi utover analyseperioden, gjøres beregninger basert på investeringskostnader hos to av dem, og en form for videreføring av netto nytte i fire av dem. Den sistnevnte varianten er for øvrig også praksis i Norge. Nederlandsk praksis skiller seg mest ut. De har en 100 år lang analyseperiode og forutsetter en erstatningsrate for hver hovedkomponent i investeringen med påfølgende reinvesteringer/utskiftning av hver aktuelle hovedkomponent ut analyseperioden for beløp tilsvarende komponentenes opprinnelige kostnad. I Concept-rapport 67 (Tveter et al., 2022) gjennomgås anbefalt praksis på dette temaet i enda flere land, bl.a. Tyskland og USA, men de mest oppdaterte veiledningsdokumentene er ikke alltid benyttet (f.eks. for New Zealand og Nederland).

5.2.1 Australia

ATAP (2022c), NKA veilederen (som befinner seg under kategorien Tools and Techniques i ATAP-veiledersystemet) poengterer i kap. 2.4 at det typisk antas av veiprosjekter har en levetid på 30 år, som er grunnlaget for valg av standard analyseperiode på 30 år. Det poengteres videre at broer og jernbaneprosjekter typisk har lengre levetid, mens ITS-prosjekter har kortere.

Ved typiske veiprosjekter vil det dermed ikke være behov for å beregne restverdi. Men dersom et prosjekt forventes å ha vesentlig lengre levetid enn analyseperioden forteller NKA-veilederens kapittel 3.3 om hvordan beregne restverdi. Den anbefalte metoden er å basere seg på investeringskostnaden multiplisert med brøken av gjenværende leveår over tiltakets totale leveår (lineær depresiering). Hvis restverdien ender opp med å utgjøre en vesentlig del av NKA-resultatet, er det mulig å gjøre en følsomhetsanalyse hvor restverdien er beregnet ut fra netto nytte i perioden mellom analyseperiodens slutt og prosjektets levetid.

5.2.2 Danmark

For motorvei og andre større infrastrukturinvesteringer antas det som en hovedregel en levetid på 50 år, som sammenfaller med analyseperioden. Det åpnes like fullt for at driftskapital og infrastruktur kan ha kortere levetid enn dette, avhengig av hva slags realkapital det er snakk om.

Hovedregelen for fullt vedlikeholdt infrastruktur er at restverdien skal tilsvare den opprinnelige byggekostnaden (s. 56) i det siste året av analyseperioden. Dette beløpet skal diskonteres tilbake til analysetidspunktet. Restverdien er oppgitt i markedspriser, beregnet på grunnlag av de anvendte byggekostnader. Det er imidlertid flere unntak fra denne hovedregelen. For det første vil restverdien ved delvis vedlikehold avhenge av en konkret vurdering basert på type anlegg og nivå på vedlikehold og reinvestering. Mindre vedlikehold innebærer isolert sett en mindre restverdi. For det andre vil anlegget ikke ha noen verdi ved slutten av levetiden i fravær av vedlikehold. For det tredje kan restverdi for arealressurser være positive selv uten vedlikehold. For det fjerde kan restverdien i spesielle tilfeller være negativ når det beløper kostnader i forbindelse med fjerning av infrastrukturen etter bruksperioden.

5.2.3 Irland

For veiprosjekter antar de irske veiledningsdokumentene en standard levetid på 40 år. Ettersom dette er lengre enn standard analyseperiode på 30 år, blir det behov for restverdi-beregninger. Den anbefalte metoden for beregning av restverdi er å beregne netto nåverdi av nytte og kostnader for perioden etter ferdig analyseperiode og ut levetiden (i praksis blir det som en forlengelse av analyseperioden). Det er også mulig å beregne restverdi som en funksjon av den opprinnelige kapitalkostnaden for infrastrukturen, men en slik fremgangsmåte må avklares med ansvarlig fagetat (TII) i forkant (Transport Infrastructure Ireland, 2016c).

5.2.4 Nederland

Utgangspunktet i Nederland er en «uendelig» analyseperiode (Rijkswaterstaat, 2018, s. 50), operasjonalisert med en analyseperiode på 100 år. Når det gjelder den tekniske levetiden til infrastrukturen sier veiledningsdokumentene at dette ikke kan slås entydig fast, ettersom forskjellige komponenter, fra betongkonstruksjoner til IKT, har forskjellig levetid. For å ta høyde for disse forskjellene skal det etableres en erstatningsrate for hver av hovedkomponentene i investeringen. Analysen skal da ta hensyn til en utskifting av hver aktuelle komponent, for et beløp tilsvarende komponentens opprinnelige kostnad. Vi finner ingen anbefaling om restverdi. Dette virker rimelig, ettersom verdier diskontert 100 år fram i tid vil bli vektlagt lite.

5.2.5 New Zealand

Standard analyseperiode for forbedringstiltak er satt til 40 år fra året hvor de første vesentlige nytte- eller kostandsvirkningene gjør seg gjeldende, og er ansett å sammenfalle med levetiden for normale infrastrukturprosjekter. Det er åpent for å benytte seg av en analyseperiode på 60 år dersom det er snakk om infrastrukturprosjekter med spesielt lang levetid (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021, s. 20), men slike avvik må avtales med transportetaten (s. 113). For tiltak der kapitalen har kortere levetid eller nyttevirkningene avtar fortere, kan det være hensiktsmessig å bruke 5 eller 10 år som analyseperiode.

På temaet restverdi påpeker veilederen (s.146) at en eventuell restverdi på prosjektet etter 40 år med en 4 prosent diskonteringsrente vil ha en såpass liten effekt på analyseresultatet at restverdi generelt ikke skal inkluderes. I tilfeller hvor man sammenligner prosjekter med store forskjeller i forventet levetid, skal dette fremkomme i analysenes oppsummeringsdokumenter.

5.2.6 Storbritannia

Britene forutsetter konkrete levetider på en rekke former for transportinfrastruktur, delvis med slingringsmonn. En oversikt er gitt i Tabell 4 under. Det er mange typer kapital i transportprosjekter som har en annen levetid enn analyseperioden på 60 år, både kortere og lengre. Man skal ta hensyn til vedlikehold og reinvestering, men hvis prosjektet avvikles før 60 år, beregner man en restverdi som bør basere seg på videresalg og skrapverdi, i tillegg til å ta hensyn til opprydningskostnader og verdirisiko. Dersom prosjektet har en lengre levetid enn analyseperioden anbefales at restverdien beregnes utfra prosjektets netto nytte i perioden etter endt analyseperiode (s. 6 i TAG UNIT A1.1 (Department for Transport, 2021b)).

Tabell 4: Oversikt over forutsetninger knyttet til realkapitalens levetid, forutsatt i den britiske evalueringsveilederen på transportfeltet

Realkapitalform	Levetid	Realkapitalform	Levetid
Opparbeiding av areal, land	100 år	Elektrifisert infrastruktur, jernbane	30-40 år
Opparbeiding av areal, maritim	< 50 år	Signalanlegg, jernbane	10-50 år
Bruer og tunneler, land	< 100 år	Telekommunikasjon, jernbane	7-40 år
Fundament, veier	40 år	Bygninger, vei	50 år
Fundament, sykkel- og gangstier	100 år	Bygninger, jernbane	30-40 år
Fundament, luftfart	10 år	Bygninger, luftfart	20-60 år
Overflate, veier	10 år	Bygninger, maritim	< 50 år
Overflate, sykkel- og gangstier	20 år	Utstyr, vei	12 år
Overflate, luftfart	10-15 år	Utstyr, luftfart	4-20 år
Spor, jernbane	10-14 år	Utstyr, maritim	2-30 år

5.2.7 Sverige

For analyser av infrastruktur av typen ny veg, vegunderbygging, tunneler og broer anbefales en standard økonomisk levetid på 60 år, som sammenfaller med lengden på analyseperioden. I slike tilfeller vil det dermed ikke være behov for beregninger av restverdi. For prosjekter hvor den økonomiske levetiden er lengre enn analyseperioden, anbefaler ASEK (kap. 5) at restverdiberegningen bør legges til grunn at perioden mellom slutten av analyseperioden til slutten av levetiden har null trafikkvekst, null realprisvekst og dermed null nyttevekst.

5.3 Definisjon av nullalternativet

Oppsummering: Vanlig praksis er at nullalternativet tar utgangspunkt i et referansescenario med framskriving av demografiske, økonomiske forhold. De fleste presiserer at vedtatte transporttiltak i nettverket skal være inkludert i alternativet⁷. Flere land skiller mellom et «do-nothing» og et «do-minimum» alternativ som nullalternativ, med en generell anbefaling om å legge «do-minimum»-alternativet til grunn. Nederlandsk praksis skiller seg ut ved anbefalingen om å undersøke muligheten for å delvis løse eller avbøte de identifiserte problemene med mindre inngrep, og i så fall utrede dette som et null-plussalternativ/ikke-infrastrukturalternativ.

⁷ I kommende TØI-rapport *Klima i transportplanlegging i andre land* gjennomgås bl.a. hvilke føringer klimarelaterte målsettinger i strategidokumenter har for konsekvensanalyser for samferdselsprosjekter. Et interessant case er Wales, hvor det anbefales (ikke noe krav) at referansealternativet i analysene burde legges til grunn antagelsen om at veibruk er redusert i henhold til målet om at kjøretøykilometer per person er redusert med 10% i 2030, iht. Welsh Transport Appraisal Guidance (WelTAG) 2022.

5.3.1 Australia

I NKA-veilederen (ATAP, 2022c) gis det veiledning (s. 10-12) på hvordan man skal spesifisere nullalternativet som prosjektoalternativet skal sammenliknes med. Nullalternativet kan spesifiseres som «do nothing» eller «do-minimum», men «do-minimum» er klart å foretrekke. Begrunnelsen er at det er realistisk at man opprettholder en minimumsinnsats for å bøte på problemet i fravær av tiltak – spesielt hvis problemet er prioritert, og dermed vil en «do-nothing» spesifisering kunstig blåse opp NKA-resultatene. «Do-minimum»-alternativet bør inneholde tilstrekkelig vedlikehold for å holde infrastrukturen trygg og i det minste ha tiltak for å begrense degraderingen. Derimot bør det være av moderat kostnad sammenlignet med prosjektoalternativet, ikke inneholde vesentlige forbedringer og inkludere relevante tiltak ellers i nettverket som har fått godkjent finansiering eller blitt forpliktet. Hvis det er tvil om hvilke andre prosjekter som skal inkluderes i nettverket, skal det gjennomføres en hoved-NKA hvor det kun antas at de med forpliktet finansiering er inkludert, og så skal det kjøres en følsomhetsanalyse som inkluderer andre forventede, men ennå ikke forpliktete, tiltak.

5.3.2 Danmark

Danskene framskriver et referansealternativ omtalt som «basis-scenarioet» med trafikkprognoser, forventninger om kostnader og betalingsvillighet for trafikkjenester, samt om teknologisk og økonomisk utvikling. I referansebanen framskrives teknologisk, trafikal, produksjons- og prisutvikling i tråd med forventningene, gitt eksisterende infrastruktur og besluttede og finansierte tiltak. Basisscenariet skal reflektere den kontrafaktiske utviklingsbanen til å implementere et eller flere alternative tiltak i transportsektoren.

5.3.3 Irland

I PAG kap. 5.1 (Transport Infrastructure Ireland, 2016b) forklares hvordan nullalternativet skal settes opp. Det tas utgangspunkt i et referansecase med nettverket og transportetterspørsel i basisåret gjennom hele analyseperioden, som kalles «Do-Nothing scenario». Deretter etableres selve sammenligningsalternativet uten prosjekt, et «Do-minimum scenario», som baserer seg på «Do-Nothing scenario», men inkluderer alle planlagte eller vedtatte endringer i transportnettverket i analyseområdet som er forventet ferdigstilt innen analyseperiodens slutt. Effekter av prosjekter og tiltak sammenlignes videre med «Do-minimum scenario».

5.3.4 Nederland

På temaet «nullalternativ» skiller Nederland seg ut i dette utvalget på tre områder:

- Vektlegging av nødvendige tiltak i nullalternativet
- Nullalternativet eksisterer for minst to referansescenarier (Høy og Lav)
- Vektleggingen av behovet for et null-pluss-alternativ/ikke-infrastrukturalternativ

Kjernerdefinisjonen av nullalternativet er at det beskriver hvordan problemet utvikler seg i fremtiden uten å gjøre noen tiltak, dvs. preget av eksogen teknologisk, demografisk og økonomisk utvikling. Det må også tas hensyn til eksisterende politikk og uunngåelig tiltenkt politikk og mindre avbøtende tiltak (problemet skal ikke «komme ut av kontroll»). Konkret betyr dette at det forutsettes at de tiltakene som allerede er vedtatt, eller som inngår i

oversikten i MIRT⁸-planprogrammet, også iverksettes (Rijkswaterstaat, 2018, s. 21-22). Dette bygger på de generelle retningslinjene for NKA i Nederland (Romijn & Renes, 2013). Her advares det også generelt mot at det ikke må inkluderes for mange tiltenkte tiltak i nullalternativet, og at prosjektene ikke må defineres så bredt at ulønnsomme deltiltak kan være «gratispassasjer» på ellers lønnsomme prosjekter, og at analytikerne må passe seg for å bli for revet med av visjonen til forslagsstillerne.

Allerede vedtatte tiltak i nullalternativet er allerede spesifisert i de sentrale transportmodellene i de respektive WLO-referansescenariene (Fremtidsutsikter for velferd og bomiljø (Manders & Kool, 2015)) med ulik teknologisk, økonomisk og demografisk utvikling (Høy- og Lav-scenarier). Tiltakene skal analyseres opp mot begge disse scenariene. Mer om dette i kap. 6.2.4.

Veiledningsdokumentene påpeker at det bør også undersøkes om det er mulig med mindre inngrep som delvis løser eller avbøter problemet. Hvis det virkelig er tilfelle, bør dette utredes som et null-plussalternativ. Et eksempel på dette er intensivering av bruken av infrastrukturen som et alternativ til å øke kapasiteten på en vei. I et slikt tilfelle kan nullplussalternativet gjerne kalles et ikke-infrastrukturalternativ. Rådgiving kan fås av fagetat, ettersom type og omfang av ikke-infrastrukturelle tiltakene avhenger av problemstillingen til prosjektet. F.eks. kan tiltak for bedre tilgjengelighet og kapasitet variere fra prising til arealplanlegging, fra bedre informasjon til den kollektivreisende og stimulering av sykkelbruk.

5.3.5 New Zealand

Veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) skiller mellom “do-nothing” og “do-minimum” alternativer som referansealternativ i analysene (s. 18). “Do-nothing” alternativet er definert som alternativet hvor det ikke gjøres noen tiltak eller vedlikehold, mens “do-minimum” alternativet defineres som “the least cost option that provides a minimum level of service”. Det anbefales at “do-minimum” alternativet benyttes som referansealternativ i analysene. Alternativet skal ta hensyn til forpliktete og finansieringssikrede transporttiltak ellers i nettverket.

For trafiksikkerhetstiltak hvor senking av fartsgrensen er et mulig alternativ, skilles det mellom “do-nothing” alternativet som er den eksisterende fartsgrensen med tilhørende infrastruktur og trafikkbilde, og “do-minimum” alternativet som er nytte og kostnader ved endret fartsgrense. I slike tilfeller, anbefales det å sammenligne “do-nothing”, “do-minimum” og andre tiltak i analysene.

5.3.6 Storbritannia

Den britiske veilederen understøtter at kost-nytte-analysen krever prediksjon av to alternative versjoner av fremtiden. Versjonen med ordningen refereres til som tiltaksalternativet, men versjonen uten ordningen refereres til som nullalternativet. Kost-nytte-analysen fokuserer deretter på forskjellene mellom de virkelighetsbeskrivelsene.

I begge scenarier fremskrives fremtiden basert på demografisk, teknologisk, trafikal og økonomisk utvikling. Videre fremskrives bruken av landarealer og utbyggingen av transportsystemene. I utgangspunktet vil utviklingen i arealbruk og bruk av transportsystemet

⁸ Flerårig program for infrastruktur og arealplanlegging (MIRT)

være likt mellom scenarioene, men tiltakenes effekt på disse to forholdene skal tas hensyn til. I tråd med empirisk forskning og statistikk legger britene opp til at reisehyppigheten faller fram til modellens siste år og holdes deretter konstant for å gjenspeile usikkerheten knyttet til fremtidig reiseatferd og årsakene knyttet til den historiske nedgangen i reisehyppigheten.

5.3.7 Sverige

I ASEK kap. 5 defineres nullalternativet (Jämförelsealternativet) på følgende vis: Nullalternativet skal baseres på en beskrivelse av nåsituasjonen samt en basisprognose som tar for seg trafikkutvikling og transportkostnader, verdsetting av trafikale nytteeffekter, eksterne effekter og øvrige relevante faktorer, basert på dagens forhold og fattede politiske vedtak om framtidige forhold.

5.4 Lønnsomhetskriterier

Oppsummering: I veilederne til samtlige gjennomgåtte land oppgis det minst to lønnsomhetskriterier som relevante for analysen. Lønnsomhetskriteriet netto nåverdi oppgis i alle av veilederne. Det nest vanligste kriteriet var nyttekostnadsbrøk, etterfulgt av internrente. Australia skiller seg ut med å oppgi seks mulige lønnsomhetskriterier, men det er opp til prosjekteier hvilke av disse som er interessant å etterspørre.

5.4.1 Australia

I NKA-veilederen (ATAP, 2022c) er det anbefalt å beregne en rekke lønnsomhetskriterier, i følgende rekkefølge:

- **Netto nåverdi (NNV)** (nåverdien av nyttevirksomheter – nåverdien av kostnadsvirkninger). Dette kriteriet trekkes fram som nyttig for å velge mellom gjensidig utelukkende alternativer av samme tiltak.
- **Nyttekostnadsbrøk (NKB):** Her åpner veilederen for to alternative NKB-mål som begge kan brukes utfra hva som vurderes som hensiktsmessig:
$$NKB1 = \text{nåverdien av nyttevirksomheter} / \text{nåverdien av investerings- og driftskostnader}$$
$$NKB2 = \text{nåverdien av (nyttevirksomheter – driftskostnader)} / \text{nåverdien av investeringskostnader}$$
NKB trekkes fram som et kriterium som er velegnet til å rangere mellom tiltak innenfor en budsjetttramme, men bør ikke brukes til å rangere mellom gjensidig utelukkende alternativer av samme tiltak, da NNV er bedre til å fange opp relevante skalaforskjeller.
- **Netto nåverdi per investerte dollar** (netto nåverdi / nåverdi av investeringskostnader). Dette gir samme tall som NKB2-1, og er derfor overflødig hvis man har beregnet NKB2.
- **Første års forretning (FÅF)** (nåverdien av nyttevirksomheter i første fullførte år etter ferdigstilling delt på nåverdien av investeringskostnadene). Dette kriteriet trekkes fram som en indikator som kan peke ut optimal start for et tiltak og vurdere nytten av eventuelle utsettelse. Teoretisk sett er optimal implementeringstidspunkt det første året der FÅF er større enn kalkulasjonsrenta.
- Prosjekteier kan forespørre beregning av **inkrementell nyttekostnadsbrøk (INKB)**, som trekkes fram som egnet for å sammenligne gjensidig utelukkende alternativer av samme tiltak, og vurdere nytten av det ene alternativet over det andre, selv med ulik skala. For eksempel, hvis alternativ 2 har en større investeringskostnad enn alternativ 1:

$INKB = [\text{alt.2 nåverdi av (nyttevirkninger – driftskostnader)} - \text{alt.1 nåverdi av (nyttevirkninger – driftskostnader)}] / [\text{alt.2 nåverdi av investeringskostnader} - \text{alt.1 nåverdi av investeringskostnader}]$

- Prosjekteier kan forespørre beregning av **internrenten** (internal rate of return), dvs. kalkulasjonsrenta som gjør at NNV blir lik null. Dette representere den laveste kalkulasjonsrenta som gjør at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Den skal ikke brukes til å rangere tiltak.

5.4.2 Danmark

I den danske veilederen trekkes tre lønnsomhetskriterier fram:

- **Nettonåverdi:** Denne kriterievariabelen tilsvarer hva vi på norsk vil referere til som den prissatte nettonytten målt i nåverdi. Den danske veilederen påpeker at man i en tenkt situasjon hvor det offentlige har ubegrensede ressurser, bør gjennomføre alle prosjekter med positiv nettonåverdi.
- **Internrente:** Denne kriterievariabelen angir den årlige samfunnsøkonomiske avkastningen av en investering. Variabelen stiller krav til nytte, der prosjektstørrelse og alternativ ressursanvendelse hensyntas. Ettersom den danske veilederen anbefaler trinnvis synkende kalkulasjonsrente over tid (hvilket innebærer en kompleks utregning for den nøyaktige alternativavkastningen), anbefaler danskene at internrenten skal sammenliknes med en alternativavkastning på 4 prosent årlig som en forenkling.
- **Nettogeivinst per budsjettkrone:** Denne kriterievariabelen er også relevant når man skal prioritere mellom prosjekter med positiv nettonytte, av ulik størrelsesorden. Her settes nåverdien av et tiltak opp mot statskasseseffekten. Kriteriet kan tolkes som den samfunnsøkonomiske verdien av et tiltak per offentlig anvendte krone, der man tar høyde for alternativavkastningen.

5.4.3 Irland

Den oppsummerende presentasjonen av konsekvensanalysen gis i Project Appraisal Balance Sheet (PABS) (PAG kap. 7.1 – Transport Infrastructure Ireland (2016f)). I siste oppsummeringstabell av PABS oppgis både:

- **Nettonåverdi**, og
- **Nyttekostnadsbrøk** (nåverdi av nyttevirkninger / nåverdi av kostnadsvirkninger) som nøkkeltall.

Internrenten (internal rate of return), beskrevet som kalkulasjonsrenten som gir et break-even resultat, dvs. gir en netto nåverdi lik null, trekkes også fram som et mulig resultatmål (PAG kap. 6.1), men det er ikke lagt opp til som en standard indikator i PABS.

5.4.4 Nederland

Ifølge de Rijkswaterstaat (2018) er det anbefalt at resultatene av en NKA presenteres med tre lønnsomhetsmål, siden hvert mål reflekterer lønnsomheten på hver sin måte. Disse målene er:

- **Nettonåverdi**
- **Nyttekostnadsbrøk** (nåverdi av nyttevirkninger / nåverdi av kostnadsvirkninger)

- **Internrenten.** Den er her beskrevet som kalkulasjonsrenten som gir en netto nåverdi lik null, hvor en internrente høyere kalkulasjonsrenta indikerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Ved presentasjon av internrenten er det ikke nødvendig å gjennomføre følsomhetsanalyse for ulike kalkulasjonsrenter.

5.4.5 New Zealand

NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) trekker fram tre lønnsomhetskriterier (s. 25-26):

- **Nyttekostnadsbrøken** presiseres som det primære kriteriet for lønnsomhet i veilederen, med nåverdien av prosjektets nyttevirksomheter delt på nåverdien av prosjektets kostnadsvirkninger. De legger vekt på at prioritering på bakgrunn av nyttekostnadsbrøken gir den mest effektive allokeringen av ressurser.
- **Nettonåverdi** (nåverdien av nyttevirksomheter – nåverdien av kostnadsvirkninger) trekkes også fram som et nyttig kriterium for å kommunisere den samfunnsøkonomiske effektiviteten av et prosjekt, men det påpekes at det ikke bør brukes til å rangere tiltak når finansieringsmulighetene er begrensede.
- **Første års forretning** (nåverdien av nyttevirksomheter i første fullførte år etter ferdigstilling delt på nåverdien av alle kostnadsvirkninger i analyseperioden) trekkes fram som en indikator som kan peke ut optimal start for et tiltak med tanke på timing. Den indikerer om tiltaket genererer nytte umiddelbart, eller er avhengig av framtidig vekst.

5.4.6 Storbritannia

Som oppsummert i Department for Transport's TAG Unit A1.1 delkapittel 2.8 benytter britene seg av tre lønnsomhetsindikatorer.

- **Nyttekostnadsbrøk:** Summen av forventede fremtidige neddiskonterte fordeler dividert på summen av fremtidige neddiskonterte kostnader
- **Nettonåverdi:** Summen av forventede fremtidige neddiskonterte fordeler fratrukket summen av fremtidige neddiskonterte kostnader
- **Nettonåverdi per kapitalkostnad:** Nettonåverdi delt på kapitalkostnad. For tiltak som krever innledende kapitalutgifter, men genererer betydelige inntekter som tilfaller transportbudsjett, kan det være nyttig å bruke dette målet for bedre å synliggjøre hva man får igjen for kapitalinvesteringene.

5.4.7 Sverige

I den svenske veilederen (ASEK kap. 5.1) anbefales følgende to lønnsomhetskriterier for samfunnsøkonomiske kalkyler:

- **Netto nåverdi**
- **Netto nytte per budsjettkrone** (netto nåverdi / nåverdien av det offentliges budsjettkostnader gjennom analyseperioden (her definert som nåverdien av investeringskostnader og endrede drifts- og vedlikeholdskostnader))

Veilederen nevner at tidligere ble lønnsomhetsmålet netto nytte per investeringskrone brukt, men dette er ikke anbefalt lenger. Det presiseres også at netto nytte per budsjettkrone er velegnet til å rangere ulike prosjekter i en portefølje med ulik grad av positiv lønnsomhet, men at de kan bli misvisende hvis de brukes til å rangere prosjekter med negativ lønnsomhet.

6 Usikkerhets- fordelings- og tilleggsanalyser

I dette kapitlet svarer vi ut spørsmålene/temaene:

- Hvordan håndteres usikkerhet i analysene?
- Hvordan behandler evt. analysene sosial likhet/fordelingsvirkninger?
- I hvilke spesifiserte situasjoner gjøres det tilleggsanalyser?

6.1 Håndtering av usikkerhet i analysene

Oppsummering: I veilederne til samtlige gjennomgåtte land anbefales eller nevnes minst to metoder for å håndtere usikkerheten i NKAen. Alle veiledere anbefaler følsomhetsanalyse på sentrale variabler (f.eks. transporttetter spørsel). Nest vanligst er å anbefale/nevne enkel scenarioanalyse hvor man varierer flere variabler samtidig og ser på spredningen i analyseresultatene (ofte omtalt som best case/worst case). Nederland skiller seg ut ved at de har laget nasjonale scenarioer på forhånd (Høy og Lav) for å fange opp usikkerheten i hvordan samfunnet vil utvikle seg. Dette sikrer både mer konsistens og sammenlignbarhet på tvers av prosjekter når man gjør analyser for begge disse scenarioene, i tillegg til følsomhetsanalyser.

6.1.1 Australia

NKA-veilederen (ATAP, 2022c) sitt kapittel 11 er viet til analyse av risiko og usikkerhet, med utdypende veiledning og eksempler i et eget dokument *T7 Risk and uncertainty assessment* (ATAP, 2021c) i ATAP-veiledningssystemet. For mindre prosjekter antydes det at enkle følsomhetsanalyser (endre usikre variabler én-og-én og se hvordan det slår ut på NNV) er tilstrekkelig. Det påpekes at det bør fokuseres på de mest risikable input-variablene.

For større prosjekter kan det forventes at prosjekteier vil insistere på en probabilistisk analyse, i det minste for investeringskostnadene. Jo større tiltak, jo større detaljeringsgrad bør det være i analysen. Analytikeren må dermed identifisere de viktigste risikovariablene og risikokildene, angi sannsynligheter til risikovariablene og hendelser, og angi sannsynligheter til kombinasjoner av hendelser (f.eks. kostnadsoverskridelser, men høy transporttetter spørsel). Da kan analytikeren beregne forventningsverdier til NKA-resultatene. Videre kan det være aktuelt å beregne P50- og P90-verdier for investeringskostnadene. Videre anbefales det å benytte simuleringsprogramvare dersom analysene blir kompliserte, her nevnes @RISK som et godt alternativ. Hvis det er uforsvarlig å sette sannsynligheter, kan man basere seg på scenarioanalyser for å teste ut hvordan et tiltak klarer seg i forskjellige fremtidsbilder. Til slutt er det veiledning i strategier for å håndtere risiko, med mål om å øke forventningsverdien til NNV ved å enten redusere sannsynlighetene for dårlige utfall, eller kostnaden av eventuelle dårlige utfall.

6.1.2 Danmark

I den danske veilederen understrekes det at en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse bør inneholde en egen del om usikkerhet. Gjennomgang av usikkerhetsselementer bør innbefatte en beskrivelse av de viktigste usikkerhetsselementene i analysen, en beskrivelse av de viktigste forutsetningene som kan påvirke resultatet og en samlet vurdering av analysens robusthet.

Robustheten til den samfunnsøkonomiske analysen kan testes ved en rekke sensitivitetsanalyser. Aktuelle følsomhetsanalyser inkluderer partielle analyser av én og én parameter der parameterens isolerte effekt analyseres, gjennomgang av «best case»- og «worst case»-scenarier og break-even analyser, der man ser på hvordan sentrale virkninger kan velte konklusjonene i nytte-kostnadsanalysen.

6.1.3 Irland

I PAG 6.1 (Transport Infrastructure Ireland, 2016c) er følsomhetsanalyse påkrevd, og de følgende 4 typer testene er påkrevd som et minimum:

1. Høyere investeringskostnader: Prosjektet bør vurderes ved hjelp av både forventet kostnad og total kostnadsramme.
2. Eterspørrel: Prosjekter bør vurderes utfra lave, sentrale og høye vekstprognoser som angitt i veilederens kapittel 5.0. (Transport Infrastructure Ireland, 2016a)
3. Usikre nyttevirkinger: De nyttevirkingene som forventes å ha stor usikkerhet (f.eks. køavletting, nytte beregnet med ad-hoc modeller) bør følsomhetstestes på +/- 10 prosent og 20 prosent.
4. Samspill med komplementære og konkurrerende prosjekter: Hvis slike prosjekter allerede er vedtatt, skal de være en del av nullalternativet (do-minimum eller do-nothing). Hvis konkurrerende eller komplementære prosjekter er ferdig utredet, men ikke vedtatt, da bør prosjektet til utredning ta disse innover seg i en følsomhetsanalyse. Slike følsomhetsanalyser må avtales med fagetaten.

Videre påpekes det at det kan være fordelaktig med en break-even analyse på sentrale aspekter av analysen. Det vises også til behov for å utarbeide planer for risikohåndtering.

6.1.4 Nederland

SØA i Nederland bygger inn håndtering av usikkerhet allerede i spesifisering av nullalternativet, hvor man har et nullalternativ for minst to fremtidsscenarioer. Den såkalte Velferds- og levemiljøutredningen (WLO) har spesifisert langtidsscenarioer fram til 2050 (Manders & Kool, 2015). Referansescenarioene Høy og Lav skiller seg fra hverandre utfra forutsetninger om befolkningsutvikling, økonomisk vekst, regional fordeling, klimapolitikk, etc. Det er standard for den nasjonale transportmodellen NRM å generere resultater for disse to scenarioene for å kunne gjøre vei- og kollektivtransportprosjekter. Det trekkes fram som viktig å synliggjøre usikkerheten i nytte og kostnader ved å gjøre SØA for flere scenarioer.

I tillegg anbefales det å gjennomføre følsomhetsanalyse for alle viktige kostnads- og nytteposter. Følsomhetsanalysene må ta i betraktning at usikkerhet i demografisk eller økonomisk utvikling allerede er kartlagt ved bruk av de to WLO-scenariene. Det er også anbefalt å gjøre følsomhetsanalyse med hensyn til kalkulasjonsrenta, med spesifiserte høy- og lav-verdier for de ulike WLO-scenariene (Rijkswaterstaat, 2021a).

Veilederen trekker særskilt fram usikkerheten i framtidig politikk, f.eks. utviklingen i bompenger og kollektivtakster. Dersom det er usikkerhet om viktige politikkprinsipper, skal disse kartlegges i samråd med oppdragsgiver ved hjelp av følsomhetsanalyser.

6.1.5 New Zealand

Kapittel 7 i NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) omhandler følsomhets- og risikoanalyse. UK DfT sin metode med loggføring av usikkerhet i transportanalysene trekkes fram som et godt verktøy til å utvikle og dokumentere scenarier for både nullalternativet og tiltaksalternativene.

Følsomhetsanalyser hvor man endrer på viktige parametere én og én er ansett som et minimum for å undersøke usikkerheten. Det anbefales også å variere flere antagelser samtidig, som en forenklet scenarioanalyse, for å vurdere spredningen i mulighetene for endelig nyttekostnadsbrøk. Det gis veiledende tabeller for viktigheten av følsomhetsanalyser for transportmodellberegninger og for regneark-beregninger (se Tabell 5 og Tabell 6) hvor det skilles mellom 1) flere følsomhetsanalyser er trolig viktig, 2) et lite antall følsomhetstester er potensielt viktig, og 3) følsomhetstester er trolig ikke viktig:

Tabell 5: New zealandsk veiledning på omfang av følsomhetsanalyser ved bruk av prosjektmodeller/trafikkavviklingsmodeller til NKA. Hentet fra Waka Kotahi NZ Transport Agency (2021).

Table 103: Guidance on importance of sensitivity tests – project model and calculation focus

Factors affecting demand estimates	Project model/calculation approaches			
	Network project model (not linked to/fed by regional model)	Short corridor/ intersection model (not linked to/fed by regional model)	Spreadsheet or similar equations/ models/ calculations	Straightforward calculations
Elasticity methods, relationships and values	I	I	P	U
Local land use changes	P	P	P	U
Local transport system and supply changes	P	P	P	U
Application of trip rates	P	P	P	U
Application of distribution analysis	P	P	P	U
Factors/trends selected in factoring methods	P	P	I	U
Application of trend analysis	P	P	I	I
Application of engineering estimate methods of predicted facility use	U	U	P	I

I = Several sensitivity tests likely to be important

P = Small number of sensitivity tests potentially or partially important

U = Sensitivity tests unlikely to be important or critical/less applicable

Tabell 6: New zealandsk veiledning på omfang av følsomhetsanalyser ved bruk av regionale transportmodeller til NKA. Hentet fra Waka Kotahi NZ Transport Agency (2021).

Table 104: Guidance on importance of sensitivity tests – regional transport modelling focus

Factors affecting demand estimates	Geographic context/transport environment			
	Major urban centre (population roughly greater than 500,000)	Moderate urban centre (population roughly between 100,000–500,000)	Small urban centre (population ~ 30,000–100,000)	Township, rural corridor/area (population roughly less than 30,000)
Population structure/make-up (particularly age)	I	I	I	P
Household/family structure (retired, school-age children, in workforce, etc)	I	I	I	P
Vehicle availability/access to a vehicle	I	I	P	P
Access to alternatives modes and infrastructure (public transport, cycling, etc)	I	I	P	U
Public transport – service coverage, service frequency, charges	I	I	P	U
Residential density – accessibility to activities	I	P	P	U
Parking – charge and availability of supply	I	P	P	U
Road congestion/delay	I	P	P	U
Road pricing/tolling	I	I	I	I
Route choice	P	P	U	U
Technology influencing behaviour (online shopping, work/school travel plans)	P	P	P	U

I = Important driver, several sensitivity tests liked to be important

P = Moderate impact, small number of sensitivity tests potentially required

U = Sensitivity tests unlikely to be important or critical/less applicable

6.1.6 Storbritannia

Det britiske veiledningssystemet har et eget dokument på usikkerhetsanalyse *Uncertainty toolkit* (Department for Transport, 2021e). Formålet er å gi et råd om analyse og presentasjon av usikkerhet. Dokumentet angir teknikker for å utforske usikkerhet som en integrert del av transportmodelleringen med tilknyttede vurderinger inkludert følsomhetsanalyser og scenario-analyser. Ulike scenarier for å vurdere usikkerhet forbundet med fremtidig reiseetterspørsel står særlig i fokus. Videre gis det råd om når det er hensiktsmessig å bruke ulike verktøy i usikkerhetsanalysene og hvordan vurdere omfanget av usikkerhetsanalysen opp mot prosjektet som utredes..

I Department for Transport (2021e) vises det til fire prinsipper ligger til grunn for britenes veileder om usikkerhetsanalyser knyttet til transportvurdering- og modellering:

1. *Behandling av usikkerhet utgjør en kjernedel av enhver transportanalyse og er nødvendig for å informere robuste beslutninger. Det bør vurderes tidlig i utviklingen av et tiltak.*
2. *Analyse bør ikke fokusere utelukkende på et kjernescenario. Usikkerhetsanalyse og vurdering av bredere «hva hvis»-scenarier bør gjennomføres som standard. For å hjelpe til med å håndtere usikkerhet i transportanalyse, må beslutningstakere få analyser som viser hvordan ulike fremtidsscenarier kan påvirke utfallet av beslutningene de tar i dag.*

3. *Analyseteknikker som er proporsjonale til prosjektutredningens omfang for å definere, måle og redusere usikkerhet bør brukes.*
4. *Usikkerhet bør vurderes helhetlig på tvers av de strategiske og økonomiske aspektene ved prosjektet og gjennom planprosessen. Usikkerhetsanalysene bør også integreres i femtrinns-modellen for begrunnelse av prosjektet («business case»).*

Veilederen i usikkerhetsanalyse introduserer seks relevante hovedscenarier utviklet av Department for Transport som på en konsistent måte belyser usikkerheten på et nasjonalt nivå på tvers av transportformer og transporttiltak. Scenarioene skal kunne operasjonaliseres med egne datasett til bruk i transportmodelleringen og forutsetninger til bruk i øvrige beregninger i konsekvensanalysen.

Som påpekt i kapittel 4.1.6 inkluderer veiledningssystemet også en Excel-basert arbeidsfil for vurderinger av «optimism-bias», dvs. forventningsskjevheter ved transporttiltak knyttet til at vurderingene som opprinnelig legges til grunn i ettertid ofte viser seg å være for optimistiske (Department for Transport, 2021d).

6.1.7 Sverige

I ASEK (kap. 5) anbefales usikkerhet håndtert på følgende måte:

For Trafikverkets samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturinvesteringer med byggekostnad på minst SEK 200 millioner skal følsomhetsanalyser gjennomføres på følgende forutsetninger:

1. Høyere investeringskostnader – Investeringskostnader tilsvarende P85 av beregnede investeringskostnader hvis egnet estimeringsmetodikk er brukt. Hvis kostnadene er estimert på annet vis skal den samfunnsøkonomiske investeringskostnaden sjablongmessig oppjusteres med 30 prosent.
2. Ingen trafikkvekst – Null prosent trafikkvekst fra basisåret for trafikkprognosen og ut prosjektets levetid.
3. Høyere trafikkvekst (for prosjekter der trafikkveksten er positiv) – En vekstrate som er 50 prosent høyere sammenlignet med hovedberegningen fra basisåret for trafikkprognosen og ut prosjektets levetid.

I tillegg til anbefalingen drøftes alternative fremgangsmåter for å analysere usikkerhet, som enkel scenarioanalyse (testing av flere/alle variabler samtidig med max- og min-verdier), break-even-analyse, og beregning av de kostnadmessige konsekvensene dersom prosjektet mislykkes eller må endres radikalt (f.eks. avviklingskostnader). De påpeker videre at selv om det gjerne er ønskelig med mer analyse av usikkerhet enn de punktene som er anbefalt, så er det ofte i praksis vanskelig på grunn av begrensede analyseresurser og modellenes tekniske anvendelighet.

6.2 Fordelingsvirkninger

Oppsummering: Med unntak av den danske veilederen trekkes fordelingsvirkninger fram som et viktig aspekt av konsekvensanalysen. Samtlige av de øvrige veilederne presiserer at fordelingsvirkninger skal rapporteres separat fra NKA-resultatene i konsekvensanalysen. Sverige og Storbritannia skiller seg mest ut ved å ha det mest omfattende rammeverket for analyser av fordelingsvirkninger med egne tabeller og regneark som skal brukes som en standard del av

konsekvensanalysen. En nærmere drøfting av (datidens) veiledning i Storbritannia og Sverige på fordelingsaspekter finnes i TØI-rapport 1739 (Halse, 2019).

6.2.1 Australia

ATAP-veiledningssystemet har en egen veileder kalt *T5 Distributional (Equity) Effects* (ATAP, 2016b). Denne veilederen gir en gjennomgang av og diskuterer fordelingsvirkninger av transporttiltak. Disse vurderingene involverer identifisering av “vinnerne” og “taperne” som følge av tiltaket, omfanget av disse effektene og de sosioøkonomiske kjennetegnene ved de berørte gruppene. Dette er ansett som en viktig del av en standard konsekvensanalyse og beslutningsgrunnlag i samferdselssektoren (ATAP, 2021a), men det påpekes at fordelingsvirkninger bør presenteres separat fra og ved siden av NKA-resultatene. Veilederen gir ingen harmonisert anbefaling av metodikk, men presenterer en meny av prinsipper, verktøy og teknikker som kan anvendes. Slike teknikker kan inkludere bruk av fordelingsvekter for grupper man eksplisitt ønsker å tilgodese (ATAP anbefaler ikke bruken av dette), sosial- og fordelingsmessig konsekvensanalyse, stated preference undersøkelser, sosiogeografiske analyser og mikrosimuleringer.

6.2.2 Danmark

I dansk evalueringspraksis er analyser av fordelingsvirkninger holdt utenfor transportevalueringen og isteden overlatt til den politiske beslutningsprosessen. Dermed skulle man for eksempel ikke på hvordan virkninger av transporttiltak påvirker ulike grupper av befolkningen eller ulike geografiske områder.

6.2.3 Irland

I Irland dekkes fordelingsvirkninger under de ikke-prissatte virkningene Accessibility and Social Inclusion, som skal inkluderes i MKAen (PAG kap. 7.0 – Transport Infrastructure Ireland (2016e)). To typer IPV skal utredes:

1. **Effekter på vanskeligstilte grupper:** Analysen bør fokusere på om prosjektet øker tilgangen til arbeidsplasser, viktige fasiliteter og sosiale muligheter. Det bør legges vekt på de ulike virkningene varierer utfra inntektsgrupper, bileierskapsnivå og mobilitets- eller funksjonshemmede. Kvantifisering av virkningene bør gjøres hvis mulig. I de fleste prosjekter vil virkningene treffe nøytralt, men i unntakstilfeller kan ny veiinfrastruktur gi bedre tilgang til viktige tjenester som helse, utdanning og sysselsetting for sårbare grupper. Disse virkningene bør rangeres positivt i MKAen.
2. **Effekter på vanskeligstilte geografiske områder:** Fokuset bør være å finne ut om prosjektet klarer å bedre tilgjengeligheten for beboere i vanskeligstilte områder. Det bør analyseres i hvilken grad prosjekt vil forbedre tilgjengeligheten til og fra slike områder. F.eks. vil prosjektet bli rangert mer positivt hvis tilgjengeligheten øker, nøytralt hvis det den er uendret, og negativt hvis den reduseres.

6.2.4 Nederland

Fordelingen av nytte og kostnader kan spille en viktig rolle i politiske diskusjoner og beslutninger. Ifølge veilederen (Rijkswaterstaat, 2018) bør rådene fra Taxation Costs Working Group (van Ewijk et al., 2016) følges ved synliggjøring av fordelingsvirkninger. Arbeidsgruppen påpeker at i infrastrukturprosjekter er fordelingsvirkningene vanligvis små, og at de som regel ikke

trenger å rapporteres. Dersom effektene er betydelige og ulike (inntekts)grupper «rammes» ulikt, skal disse effektene beskrives, kvantifiseres og rapporteres. Dette har ingen effekt på NKA-beregningen (det skal ikke gis ulik vektning til ulike grupper i analysen), men fordelings-effekten skal kartlegges og synliggjøres dersom relevant. I tillegg til omfordeling på tvers av inntektsgrupper, kan et tiltak også ha andre fordelings effekter, f.eks. for ulike regioner eller befolkningsgrupper hvor det kan være hensiktsmessig å kartlegge disse fordelings effektene.

6.2.5 New Zealand

NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) stadfester at “Equity or distributional effects of land transport initiatives”, bør kvantifiseres så langt det lar seg gjøre og rapporteres som en del av evalueringsgrunnlaget, men separat fra NKA-resultatene (s. 16). Det påpekes at selv om analyser av fordelingsvirkninger ikke er påkrevd i en analyse av samfunnsøkonomisk effektivitet, så bør det rapporteres hvordan nytte- og kostnadsvirkninger er fordelt, spesielt med tanke på behovene til grupper med et dårlig transporttilbud.

6.2.6 Storbritannia

Britene har et eget veiledningsdokument for fordelingsvirkninger *Distributional impact appraisal* (Department for Transport, 2020d). Analyse av fordelingsvirkninger utgjør en obligatorisk delanalyse innen britisk transportevaluering ex ante. Mye av fokuset ligger på hvordan ulike sosiale grupper påvirkes av ulike virkninger, slik at en sentral del av analysen blir å identifisere gruppene som berøres. Fordelings-aspekter mellom geografiske områder og mellom trafikantgrupper vurderes også. Det legges opp til at GIS-verktøy kan benyttes til å beregne spredningen av virkninger geografisk.

Både gunstige og ugunstige fordelingsvirkninger av transporttiltak skal vurderes. Åtte indikatorer med tilknyttede fordelingsaspekter vektlegges; brukerfordeler; støy, luftkvalitet, ulykker, samfunnssikkerhet, barriereeffekter, tilgjengelighet og personlig økonomi (affordability). En rekke regneark støtter opp under fordelingsanalysen (Department for Transport, 2022i).

Den britiske veilederen legger opp til at fordelingsanalysen fortas i tre steg:

1. **Screening av virkninger:** Sannsynlige virkninger av hver fordelingsindikator identifiseres. Utførelsen av denne delanalysen innbefatter utfylling av regnearket «screening proforma».
2. **Evaluering av hva som påvirkes:** Nedslagsområdet, altså området som påvirkes av transporttiltaket, bekreftes. Sosiale grupper og fasiliteter i nedslagsområdet identifiseres
3. **Vurdering av virkninger:** I kjerneanalysen for fordelingsvirkningene vurderes omfanget og fordelingsprofilen over påvirkede grupper for hver virkning.

6.2.7 Sverige

I Sverige skal fordelingsvirkninger analyseres og vurderes i en særskilt egen analyse, som et supplement til SØAen (ASEK kap. 17). Den skal ikke analyseres og presenteres i SØAen. Analysene av fordelingsvirkninger skal presenteres i Samlad effektbedömnings (SEB) sitt avsnitt om Fordelingsvirkninger.

I oppsettet for SEB skal fordelingsvirkninger settes opp på strukturert vis for å vise hvordan prosjektets nytte og kostnader fordeles mellom ulike grupper i samfunnet. Virkningene

rapporteres etter kjønn, aldersgrupper, geografisk område, trafikanttyper, funksjonsnedsettelse, og evt. andre grupper. Det rapporteres både i en stor, utfyllende tabell, og i en kort oppsummeringstabell. Et eksempel på sistnevnte gis i Tabell 7.

Tabell 7: Eksempel på oppsummering av en fordelingsanalyse i en Samlad Effektbedømming (SEB). Hentet fra Trafikverket (2020b).

3. Fordelingsanalyse		Tabell 3 Fordelingsanalyse - sammanfattning								
		Fordelingsaspekt	Kön	Lokalt/Regionalt/Nasjonelt/internasjonelt	Län	Kommun	Näringsgren	Trafikslag	Aldersgrupp	Åtgärds-spezifisk så som t ex inkomst-grupp
		Störst nytta/fördel	Neutralt	Regionalt	Uppsala	Flera kommuner: Enköping/Stångby	Annan: Inlandssjöfart	Gods-fartyg	Vuxna: 18-65 år	Ej relevant
		(störst) negativ nytta/nackdel	Neutralt	Neutralt	Neutralt	Neutralt	Neutralt	Neutralt	Neutralt	Ej relevant
		Kommentar till fördelningstabellen								
		Åtgärden bedöms ge nytta för fartygstrafik på Mälaren då den medför att bredare och högre fartyg kan passera bron i Mälarliden. Åtgärden ger även nytta för fordonstrafiken under byggtid. I jämförelsealternativet behöver bron stängas vid reparationer under två tillfällen då trafiken (bil, lastbil, buss och oskyddade trafikanter) blir tvingade till långa omvägar. Åtgärden bidrar även till bättre förutsättningar för oskyddade trafikanter då körbanan breddas och förses med vägren som förbereds för att kunna skapa separata gång- och cykelbanor.								

På denne måten belyser SEB fordelings- og likestillingsaspekter som henger sammen med transportpolitiske mål. Videre argumenterer de for at beslutningsgrunnlaget blir mer transparent dersom samfunnsøkonomisk effektivitet og fordelingsvirkninger evalueres i separate analyser.

Når det er ønskelig å gjøre analyser av fordelingsvirkninger utover den strukturerte fremstillingen av nytte- og kostnadsvirkninger for ulike samfunnsgrupper, kan man legge til et avsnitt i SEB under «Fordypet fordelingsanalyse». Dette vil være aktuelt når:

1. Et prosjekt kan antas å ha særlig betydning for regional fordeling og regionaløkonomisk utvikling. Da kan det gjennomføres en fordelingsanalyse der de samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadsvirkningene fordeles til mindre regioner (f.eks. fylker eller kommuner).
2. Dersom prosjektet har en særskilt effekt på godstransport og godsnytte kan det vurderes å gjennomføres en fordypet fordelingsanalyse rettet inn mot bedrifter, en Bedriftsøkonomisk konsekvensbeskrivelse (Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning – FKB). I FKB kan det rapporteres både estimerte kostnader eller inntekter og/eller gis muntlige beskrivelser av bedriftsrelevante konsekvenser som er vanskelige å tallfeste og evaluere. Resultatet fra en FKB legges inn i SEB i slutten av kapitlet om Fordelingsvirkninger. Om analytikeren velger å ikke gå videre med en FKB skal det også gis en kort begrunnelse i SEB.

6.3 Spesifiserte situasjoner hvor det gjøres tilleggsanalyser

Veilederne presiserer at det av og til kan være behov for å gjøre tilleggsanalyser utover det som er standard for en SØA, utfra omfang og typer nyttevirksomheter som forventes.

Oppsummering: Samtlige veiledere beskriver at det kan være situasjoner hvor det kan være på sin plass med analyser som kommer i tillegg til det som er standard for SØAene. Videre oppgir samtlige av veilederne at analyser av netto ringvirkninger kan gjøres som tilleggsanalyser hvis det er relevant for prosjektet (svært forenklet i Nederland). I veilederne til flere av landene har det vært en del utvikling siden gjennomgangen av praksis på netto ringvirkninger i litteraturstudien Wangsness et al. (2014). Utover netto ringvirkninger er det relativt ulikt mellom land på hva de trekker fram som mulige tilleggsanalyser. Fordelingsvirkninger trekkes fram som mulige tilleggsanalyser i noen land, enten generelt, eller fordeling på spesifikke områder, f.eks. mellom bedrifter/bransjer eller regioner.

6.3.1 Australia

I ATAPs veiledning på alternativanalyse (ATAP, 2021a) fremkommer det at standardoppsettet er en NKA, en analyse av fordelingsvirkninger og en oppsummeringstabell (Appraisal Summary Table) med alle prissatte og ikke-prissatte virkninger på økonomi, samfunn og miljø (s. 19-22).

Dersom tiltaksalternativet kan forventes å ha en stor effekt på både transport, arealbruk og interaksjonen imellom, og arealmarkedet har vesentlige markedsimperfeksjoner, kan det gjøres tilleggsanalyser av slike effekter, ideelt sett med LUTI (Land Use and Transport Interaction)-modeller (ATAP, 2021a, s. 47). Slike modeller er diskutert i et eget delkapittel dokumentet *Transport demand modeling* (ATAP, 2016a). Ved beregninger av arealbrukseffekter skal det presenteres standard NKA-resultater *uten* arealbrukseffekter, og separate NKA-resultater som inkluderer arealbrukseffekter (ATAP, 2022d, s. 6).

Dersom alternativene kan forventes å generere nettoringvirkninger (NRV) av en tilstrekkelig størrelse, kan det gjøres tilleggsanalyser av dette. Her må man tydeliggjøre at man ikke dobbeltteller brukernytte eller arealbrukseffekter. Ved beregninger av NRV skal det presenteres NKA-resultater med arealeffekter (hvis aktuelt) og *uten* NRV, og separate NKA-resultater som inkluderer både arealbrukseffekter og NRV (ATAP, 2022d, s. 6).

Ved svært omfattende tiltaksalternativer kan det være hensiktsmessig med en økonomisk analyse av hvordan tiltaket påvirker den nasjonale økonomien, i form av stimuli ulike industri-sektorer, til arbeids- og kapitalmarkeder og til sysselsetting. Dersom de potensielle effektene er forventet å være veldig store vil en analyse med generell likevektmodellering være hensiktsmessig til å komplementere NKAen (ATAP, 2021a, s. 46-47). Analysen med den generelle likevektmodellen kan også brukes til å supplere analysen av utslippseffekter og fordelingsvirkninger.

Dersom en prosjekteier skulle vurdere det som viktig, har NKA-veilederen (ATAP, 2022c) et eget kapittel med veiledning i en «justert NKA» (adjusted CBA). Det er en formalisert måte for prosjekteier å kunne eksplisitt legge ulik vekt på ulike deler av NKAen (f.eks. ulykker, miljø eller produktivitet) og vekt på andre aspekter som ikke kommer inn i beregningen av samfunnsøkonomisk effektivitet (f.eks. fordelingsvirkninger). Prosjekteier setter disse subjektive vektene, og resultatet blir en justert NKA, som en hybrid av MKA og NKA. Veilederen påpeker at dette ikke er en sentral del av anbefalt metodikk, og at en justert NKA ikke bør bli presentert alene, men alltid bør presenteres i sammenheng med en konvensjonell NKA.

6.3.2 Danmark

Den danske veilederen åpner for kvantitative tilleggsanalyser av to former for netto ringvirkninger – agglomerasjonsvirkninger og konkurransevirkninger. Virkninger på arbeidsmarkedet er derimot i prinsippet integrert i kost-nytte-analysen.

Danskene hviler seg ellers tungt på kost-nytte-analysene når det gjelder vurderinger av samfunnsøkonomisk lønnsomhet og foretar få tilleggsanalyser i denne forbindelse.

6.3.3 Irland

Det er flere tilfeller i veiledningsdokumentene hvor det påpekes at under visse omstendigheter vil det være behov for analyser i tillegg til de vanlige analysene. De mest tydelig spesifiserte tilfellene er:

1. I PAG 6.9 (Transport Infrastructure Ireland, 2021): Hvis prosjektpromotører og TII i samråd finner det hensiktsmessig å inkludere **nettoringvirkninger** i analysen, kan dette gjøres i tillegg. Prosjektpromotørene er pålagt å samarbeide med ansvarlig etat TII for å diskutere behovet og begrunnelsen for inkludering av ringvirkninger, og bli enige om den foreslåtte metodikken. TII vil kunne gi veiledning om hensiktsmessig håndtering av ringvirkninger i analysene og bli enige om denne behandlingen med relevante departementer. Videre beskrives de typene nettoringvirkninger som kan være av interesse. De foreslått verdsatte virkningene er *økt sysselsetting i bygg- og anleggsnæringen i perioder med høy ledighet (må strengt begrunnes etter 2019), agglomerasjonseffekter (mer om dette i kap. 7.8.3) og økt produksjon i markeder med imperfekt konkurranse.* Ellers nevnes virkningene *økt arbeidskrafttilbud, økt skatteproveny fra mer produktiv arbeidskraft (pga. agglomerasjon eller relokalisering av økonomisk aktivitet til mer produktive områder og/eller høyere arbeidskrafttilbud), økte utenlandsinvesteringer, reorganiseringsvirkninger og effekter i «tynne» arbeidsmarkeder.* Disse øvrige virkningene er generelt ikke anbefalt å verdsette, men det kan være aktuelt i større, strategiske prosjekter.
2. I PAG 6.10 (Transport Infrastructure Ireland, 2016d): Dersom effekter på **pålitelighet** og/eller **reisekvalitet** forventes å spille vesentlig inn på forventet nytte av prosjektet, kan prosjektspesifikke beregninger gjennomføres på dette. Prosjektpromotører må avklare metodebruk med TII på slike beregninger på forhånd. For transportkvalitet anbefales det generelt at det vurderes kvalitativt, eventuelt supplert med et egnet kvantitativt underlag. Dersom det er stor grad av overlapp mellom transportkvalitet og pålitelighet, kan det sees bort ifra førstnevnte om pålitelighet utredes.
3. I PAG 6.1 (Transport Infrastructure Ireland, 2016c): Hvis trafikale forsinkelser i byggefasen eller ved vedlikehold forventes å ha en sterk påvirkning på nytte og kostnader, som regel ved store, kompliserte prosjekter, kan dette forsøkes verdsatt som en prissatt virkning i NKAen. I slike tilfeller må TII kontaktes for å avtale fremgangsmåte for å analysere slike effekter.

6.3.4 Nederland

Veilederen trekker fram at det kan være behov med en tilleggsanalyse på temaet **nullpluss-alternativ/ikke-infrastrukturalternativ** (se kap. 5.3.4). Der påpekes det følgende:

I noen tilfeller gjøres det småskalatiltak i nullalternativet (dvs. nullpluss-alternativet) hvis det er risiko for vanskelig gjennomførbare prosjekter. I andre tilfeller er det bedre å være fleksibel og se om dagens infrastruktur kan utnyttes bedre før man bestemmer seg for å gjøre en stor investering eller ikke. I begge tilfeller må ikke-infrastrukturalternativet inngå enten som et småskalatiltak (f.eks. et avbøtende tiltak for en flaskehals) eller som en fase i en fleksibel strategi (vent-og-se-strategi). Noen ganger er tilleggsanalyser nyttige, f.eks. for å vurdere om en større investering kan utsettes, f.eks. kostnadene av mindre tiltak eller å fastsette kostnadene av å angre og avbryte prosjektet. Dette kan fungere som en robusthetstest på hvorvidt man bør sette i gang med et større tiltak, eller utsette. Veilederen påpeker at det ennå ikke eksisterer klare retningslinjer for omfanget av ikke-infrastrukturalternativer og måten de skal tas hensyn til.

Det kan diskuteres om dette faller inn under «analyse», men dersom det vurderes som passende å inkludere indirekte effekter/nettoringvirkninger til en SØA, kan man legge et påslag på brukernytten på mellom 0 prosent og 30 prosent. Mer om dette i kap. 7.8.4. Anvendelsen av en slik påslag må være svært godt sannsynliggjort, og det må være tydelig at det ikke gjøres dobbelttelling (Rijkswaterstaat, 2021b).

6.3.5 New Zealand

I NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) står det at det åpnes for supplerende tilleggsanalyser for:

- Wider Economic Benefits (WEB), dvs. netto ringvirkninger
 - Spesielt for New Zealand er den supplerende tilleggsanalysen for effekten av økt turisme fra utlandet
 - Veiledningen på WEB gjennomgås i kapittel 7.8.5.
- Fordelingsvirkninger

Felles for fordelingsvirkninger og wider economic benefits, er at de skal rapporteres separat fra NKA-resultatene.

Utover disse elementene, er det for enkelte nyttekomponenter åpnet for at det utføres separate analyser etter særskilte vurderinger, men hvor disse inkluderes i NKA-rapporteringen, dette gjelder blant annet:

- Virkninger i anleggsfasen
- Virkninger på reisepanleggingen til skoler, arbeidsplasser og det offentlige
- Virkninger på systemsårbarhet og redundans

6.3.6 Storbritannia

Storbritannia legger opp til en rekke tilleggsanalyser utover kost-nytte-analysen. For netto ringvirkninger benyttes kvantitative tilleggsanalyser. Kvantitative tilleggsanalyser kan også foretas for å inkorporere verdsetting/vurdering av effekter på vibrasjoner, samt punktlighet og pålitelighet. Noen miljøeffekter og sosiale effekter kan legges til utover de som er standard og analyseres i såkalte multikriterieanalyser for virkninger, der virkningenes omfang og fordeling angis. Det tilknyttede modellapparatet er nærmere redegjort for i kap. 4.1.6.

Virkninger knyttet til opsjonsverdier, avbøtende tiltak og opprydding, og landskap kan tas inn i kost-nytte-analysene i tilfeller der de vurderes å være relativt betydningsfulle eller tiltaket er relativt omfattende, og ellers behandles i tilleggsanalyser.

6.3.7 Sverige

Det er flere tilfeller i veiledningsdokumentene hvor det påpekes at under visse omstendigheter vil det være behov for analyser i tillegg til de vanlige analysene. De mest tydelig spesifiserte tilfellene er:

1. Dersom der er rimelig å gjøre en analyse av netto ringvirkninger (Wider Economic Impacts – WEI). I ASEK (kap. 16) står det at gitt at visse vilkår er oppfylt, kan en SØA suppleres med en beskrivelse av indirekte effekter (WEI). De skal ikke legges inn i NKAen. Vilklårene er:
 - Prosjektet er tilstrekkelig omfattende og/eller av tilstrekkelig strategisk betydning til å kunne gi betydelige konsekvenser også på/i markeder/sektorer utenfor transportsektoren.
 - Det må være en eller flere spesifikke markedssvikt som rettferdiggjør og forklarer hvorfor det vil være betydelige indirekte effekter.
 - De indirekte effektene som beskrives skal være et resultat av en supplerende analyse som dokumenteres og presenteres som et supplement til SØAen.
 - Effektene som inngår i analysen av nettoringvirkninger skal tydelig skilles og separeres fra de direkte effektene målt på transportmarkedene for ikke å skape dobbelttellingsproblemer.
 - Effektene som inngår i analysen av nettoringvirkninger skal være nettovirkninger på forbruk og/eller produksjon. Omfordelingseffekter, som regional omfordeling av sysselsetting, kan være interessante og betydningsfulle å studere, men kan ikke være en del av en tradisjonell SØA.

I kapitlet beskrives videre de typene nettoringvirkninger som kan være av interesse; Effekter i markeder med imperfekt konkurranse, Økt arbeidskrafttilbud, og Agglomerasjonseffekter. Mer om sistnevnte i kap. 7.8.7.

2. Dersom prosjektet antas å ha særlig betydning på regional fordeling og regional økonomisk utvikling kan en kan en fordypet fordelingsanalyse utføres med nytteberegninger fordelt mellom mindre regioner. Mer om dette i kap. 6.2.7 om fordelingsanalyser.
3. Dersom prosjektet har en særskilt effekt på godstransport og godsnytte kan det vurderes å gjennomføres en fordypet fordelingsanalyse rettet inn mot bedrifter. Mer om dette i kap. 6.2.7.
4. Dersom en stor veiinvestering får en vesentlig effekt på berørte kommunes øvrige arealplaner kan det gjøres en analyse av arealutnyttelsesvirkninger (exploateringseffekter) som kan legges inn som en følsomhetsanalyse i NKAen eller som en ikke-prissatt virkning. Mer om dette i kap. 7.5.7 om arealeffekter.
5. I de spesielle tilfellene hvor reisetidsbesparelser er den største positive virkningen og svekkede landskapsverdier er den største negative virkningen, kan en studie gjennomføres for å sette monetær verdi på denne effekten på landskap, hvor resultatet kan legges til som følsomhetsanalyse, og ikke i hovedkalkylen. Mer om dette i kap. 7.5.7.

7 Særskilte temaer i samfunnsøkonomisk analyse i sju land

I dette kapitlet gjennomgås følgende temaer/spørsmål:

- Hva er den underliggende prissettingsmetoden for tidsverdier?
- Hva er forutsetningene om utviklingen av drivstoffavgiftssatser og drivstoffeffektivitet (og dermed proveny) over tid?
- Hvordan håndterer modellene parkering?
- Kan modellene/beregningsverktøyene håndtere vegprising – og på hvilken måte?
- Hvordan håndteres areal som tema i de samfunnsøkonomiske analysene/transportanalysene?
- Hvordan håndteres gods i de samfunnsøkonomiske analysene/transportanalysene?
- Hvordan behandler evt. beregningsverktøyene teknologiutvikling?
- Hvordan behandler evt. analysene mernytte i by?

7.1 Underliggende prissettingsmetode for tidsverdier

Oppsummering: For fire (Danmark, Nederland, Storbritannia og Sverige) av landene er det stated preference (SP) som i hovedsak ligger til grunn for tidsverdiene. Disse er i stor grad basert på egne verdsettingsundersøkelser. Dette er for øvrig også tilfelle i Norge. I Australia og Irland tas det utgangspunkt i gjennomsnittlig timelønn, mens det ikke fremkommer hva underlaget for tidsverdiene i New Zealand er.

7.1.1 Australia

I kapittel 3 under veitransport i ATAP-kategori Parameterverdier (ATAP, 2022b) fremkommer det at tidsverdiene er utledet fra lønnsstatistikk. For private reiser forutsettes det en tidsverdi som gjenspeiler 40 prosent av en sesongjustert gjennomsnittlig timelønn. For tjenestereiser forutsettes en tidsverdi som gjenspeiler 135 prosent av en gjennomsnittlig timelønn (inkluderer arbeidsgiveravgift).

7.1.2 Danmark

I fastsettelsen av tidsverdier baserer danskene seg på SP-data innhentet ved jevnlig nasjonale undersøkelser. Barn og unges reisetid veies halvparten av de voksnes reisetid. For yrkesreisende beregnes tidsverdien av ordinær reisetid på grunnlag av gjeldende lønn. Verdien knyttet til forsinkelsestid og andre tidselementer beregnes som verdien av den vanlige reisetiden ganget med en faktor for ulempen som avhenger av type reisende og reisetidspunktet. Tidsgevinstene er beregnet i markedspriser, det vil si inkludert indirekte skatter og avgifter.

7.1.3 Irland

Tidsverdiene brukt til analyser i Irland er basert på faktorkostnader beskrevet i Common Appraisal Framework (Department of Transport, 2021). Fritidsreiser er verdsatt til 40 prosent av de reisendes gjennomsnittlige timelønn, og arbeidsreiser er verdsatt 10 prosent mer enn fritidsreiser. Tjenestereiser er verdsatt til gjennomsnittlige timekostnader per ansatt (inkl.

overhead) og vektet opp 12 prosent for å reflektere at de som reiser i arbeidssammenheng i snitt har høyere lønn enn de som ikke gjør det.

7.1.4 Nederland

Tidsverdiene brukt i analyser i Nederland er basert på tidsverdistudier gjennomført i perioden 2009-2013, hvor betalingsvillighet for reisetidsbesparelser (og pålitelighet) er analysert ved hjelp av SP-data. For tjenestereiser verdsettes reisetid ved hjelp av Hensher-likningen (Gunn & Sillaparcharn, 2007) som tar innover seg timekostnader per ansatt vektet ut fra reisetid brukt til arbeidsoppgaver og relativ arbeidsproduktivitet når på reise, samt den ansattes egen verdsetting av reisetiden. En oppsummering finnes i de Jong og Kouwenhoven (2019).

7.1.5 New Zealand

Tidsverdiene som skal brukes iht. den new zealandske NKA veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) har sitt basisår i 2002 (s. 65-67) og oppjusteres jevnlig med [oppdateringsfaktorer](#). Det fremkommer ikke hva som er underlagsstudien fra disse undersøkelsene, eller hva som er den underliggende prissettingsmetodene for disse tidsverdiene.

7.1.6 Storbritannia

Tidsverdiene brukt i analyser i Storbritannia representerer betalingsvillighet for reistidsbesparelser og er basert på SP-data (Department for Transport, 2022c). Verdiene differensieres ut fra transportmiddel, og reisformål (reise til/fra arbeid, fritidsreise og tjenestereise). Verdivalgene er underbygd av en tidsverdistudie fullført 2015 (Department for Transport, 2015). Department for Transport konkluderte også at tjenestereiser også skal verdsettes ut fra betalingsvillighetsestimater og ikke basert på arbeidsgivers kostnader per time for de reisende ansatte basert på Wardman et al. (2015). For godstransport og yrkessjåfører benyttes tidsverdier basert på bedriftsøkonomiske kostnader per time.

7.1.7 Sverige

I ASEK kap. 7 gjennomgås verdsettingen av tidsbesparelser for analysene. Verdsettingen av reisetid for fritids- og arbeidsreiser er basert på SP-data hentet inn i verdsettingsstudien *Nationella tidsvärdesstudien 2007/08* (WSP Analys & Strategi, 2010). Verdsettingen av tid for tjenestereiser er basert på brutto lønnskostnad for den reisende, justert for andel produktiv reisetid og relativ arbeidsproduktivitet på reise (det er kun ombordtid på tog som blir justert).

7.2 Utvikling i avgiftssatser og proveny/avgiftsbelastning over tid

Dette er et spørsmål om hvorvidt veilederne tar stilling til at bilparken blir mer drivstoffeffektiv og i større grad preges av nullutslippsbiler, og om avgiftssatsene på drivstoff forutsettes konstante over tid. Med dalende utslipp per km og konstante avgifter per liter drivstoff er det (i hvert fall en implisitt) en forventning om fallende avgiftsbelastning på og avgiftsproveny fra vegtrafikk.

Oppsummering: I veilederne i seks av de syv gjennomgåtte landene fremgår det enten ikke hva de forutsetter om fremtidige drivstoffavgifter og drivstoffeffektivitet, ellers så er gjeldende

forutsetning at drivstoffavgiftene holder seg konstante, men med gradvis forbedrende drivstoffeffektivitet over tid. Dette impliserer fallende avgiftsproveny (og avgiftsbelastning) per km. Unntaket er Sverige, hvor det forutsettes både forbedret drivstoffeffektivitet og økende drivstoffavgifter over tid. Hvorvidt dette impliserer økt avgiftsproveny fra vegtrafikk over tid vil avhenge av sammensetningen av bilparken og trafikkveksten hos de avgiftsbelagte bilene.

7.2.1 Australia

Utvikling i avgiftssatser: I ATAP-kategori Parameterverdier (ATAP, 2022b) legges det kun opp til at drivstoff realprisjusteres over tid og ikke opp til noen framtidsindeksing av drivstoffavgifter.

Utvikling i drivstoffeffektivitet: Samtidig peker NKA-veilederen (ATAP, 2022c) på at analytikerne kan velge å indeksere drivstofforbruket fra kjøretøy på både vei og bane til å falle over tid i tråd med forventet drivstoffeffektivisering (s. 35).

Implikasjon: Implisitt peker ATAPs veiledningssystem at avgiftsprovenyet fra vegtrafikk vil falle over tid.

7.2.2 Danmark

Utvikling i avgiftssatser: I Excel-arket Trandportekonomiske Enhedspriser (Transport DTU, 2022) fremkommer det at det forutsettes at satsene for energiavgift, NOX-avgift og CO₂-avgift for bensin og diesel holder seg uendret fra 2020 og utover i tid. Det forutsettes videre en gradvis prisøkning (1,9 prosent per år) i produktprisen for både bensin og diesel mellom 2020 og 2040, som vil gi et høyere grunnlag for merverdiavgift. El-avgiften forutsettes også uendret fra 2020 og ut i tid.

Utvikling i drivstoffeffektivitet: I samme Excel-ark fremkommer det at det forutsettes en gradvis effektivisering i energiforbruk for både bensin, diesel, hybrider og elbiler. Det forutsettes også en gradvis økning i andel elbiler og hybridbiler på bekostning av bensin- og diesalbiler fram til 2040. Avgiftsprovenyet per km fra elbiler er vesentlig lavere enn det for bensin- og elbiler.

Implikasjon: Implisitt peker forutsetningene i danske veiledere at avgiftsprovenyet per km fra vegtrafikk vil falle fram til 2040 og holde seg konstant deretter.

7.2.3 Irland

Utvikling i avgiftssatser: I de irske veiledningsdokumentene forutsettes det at markedsprisene på drivstoff (inkludert avgifter) forventes å holde seg konstant (reelt – i faste priser) over tid.

Utvikling i drivstoffeffektivitet: Det forutsettes fallende utslippsintensitet fra bilparken fremover i tid, dvs. fallende drivstofforbruk per km.

Implikasjon: En forventning om fallende avgiftsproveny fra vegtrafikk i referansescenariet.

7.2.4 Nederland

Utvikling i avgiftssatser: I de nederlandske veiledningsdokumentene presiseres det at sentrale avgifter (drivstoffavgifter, parkeringsavgifter) holder seg konstante over tid i reelle termer i alle referansescenarier (dvs. WLO-scenarier dokumentert i Manders og Kool (2015)).

Utvikling i drivstoffeffektivitet: Som følge av kravene som følger av internasjonal klimapolitikk, vil kjøretøyteknologien fortsette å utvikle seg. Innen 2050 vil konvensjonelle biler være mye mer drivstoffeffektive enn de er nå. Andelen elbiler øker. Teknologien som kreves for dette fører til høyere innkjøpskostnader, men driftskostnadene reduseres betydelig. Utslipp per km fra bilparken faller raskere i Høy-scenariet enn i Lav-scenariet.

Implikasjon: En forventning om fallende avgiftsproveny fra vegtrafikk i referansescenariene.

7.2.5 New Zealand

NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) gir noe veiledning i hvordan en kan regne på at prosjektet påvirker enten bompenger (der det er relevant) eller endring i veibruksavgift (Road User Charges – RUC) for kjøretøy over 3,5 tonn. Dette er et spørsmål om finansiering (government funding gap) og transportmodellering der bompenger kan påvirke trafikkveksten. Generelt holder de overføringer mellom transportbrukere og det offentlige utenfor analysen. Det gis ingen tekst eller tabeller med utvikling i avgiftssatser over tid. Vi har heller ikke funnet tekst eller tabeller med forventet drivstoffeffektivisering over tid.

7.2.6 Storbritannia

Utvikling i avgiftssatser: I Excel-dokumentet med parametere til bruk i konsekvensanalyser i Transportsektoren (Department for Transport, 2022b), fremkommer det at avgiftssatsene på drivstoff forutsettes å holde seg konstante framover tid, kun justert med konsumprisindeksen.

Utvikling i drivstoffeffektivitet: Britene forutsetter at bilparken omstilles fra fossilbiler til elbiler, samtidig som hver biltype blir mer energieffektiv.

Implikasjon: Avgiftsproveny per kjøretøykilometer fra vegtrafikken vil være fallende i referansescenariet.

7.2.7 Sverige

Utvikling i avgiftssatser: I de svenske veiledningsdokumentene forutsettes det både at produktprisene på bensin, diesel og elektrisitet uten avgifter vil stige fram til 2065, samt at avgiftssatsene per liter og kWh vil stige over tid.

Utvikling i drivstoffeffektivitet: Det forutsettes fallende utslippsintensitet fra bilparken fremover i tid, dvs. fallende drivstofforbruk per km.

Implikasjon: Det er mulig at basisscenarioet kan innebære en økning i avgiftsproveny over tid fra vegtrafikk, men det vil avhenge av sammensetningen av bilparken og trafikkveksten hos de avgiftsbelagte bilene.

7.3 Håndtering av parkering

Oppsummering: I veilederne i de fleste av de gjennomgåtte landene finner vi at parkeringsplasser og parkeringskostnader er standard input i nasjonale og/eller regionale transportmodeller (som også er tilfelle i Norge), eller i kravspesifikasjonen til transportmodeller (som i Australia), og kan være gjenstand for transportanalyser. I Sverige trekkes det også fram andre (Excel-baserte) analyseverktøy som kan brukes til å analysere effekter av endret parkeringspolitikk.

7.3.1 Australia

Parkering er eksplisitt beskrevet som en av de konvensjonelle transportbrukerkostnadene i NKAen (ATAP, 2022c). Når det gjelder veiledning og kravspesifikasjon for transportmodeller til bruk i Australia (ATAP, 2016a), er parkeringstilbudet (tilgjengelighet, prising, innfartsparkeringsmuligheter) nevnt eksplisitt som aspekter som det er ønskelig å kunne analysere med transportmodeller og ønskelig å ha med i modellstrukturen. I firestegs transportmodeller er det forventet at parkeringstilbudet spiller inn i steg 3 (mode choice). Parkeringstilbudet trekkes også fram som et aspekt det burde gjøres følsomhetsanalyser på i «do-minimum» framskrivningene, for å teste robustheten til framskrivningene.

Når det gjelder modelleksempler, trekkes evnen til å modellere innfartsparkering som en viktig styrke i den strategiske firestegsmodellen Zenith (Veitch Lister Consulting, 2022), da dette er en viktig del av transportsystemet i Australias utstrakte byområder.

7.3.2 Danmark

I den danske NKA-veilederen (Transportministeriet, 2015a) legges ikke føringer for hvordan parkering håndteres med tanke på transportsystemet, arealanvendelse eller oppfattelse av omgivelsene. I *Landtrafikmodellen* (Nielsen & Andersen, 2019) er parkering en sentral del av kostnadsbildet for bilkjøring, og slår ut på transportetterspørsel med bil mellom soner. Parkeringskostnader er implementert på sonenivå i de fem største danske byene, differensiert på de grove tidsperiodene dag, kveld og natt. Videre er det implementert en tidskostnad for leting etter parkeringsplass (en gjennomsnittskostnad per sone), fordelt på tidsperiodene dag, kveld og natt.

Parkering fremkommer også i miljømodellen TEMA (Transportministeriet, 2015b), hvor utslipp knyttet til fordampning mens bilen er parkert også beregnes, i tillegg til utslipp fra kjøring.

7.3.3 Irland

Model Development Report (Transport Infrastructure Ireland, 2019) går ikke inn i detalj på hvordan parkering håndteres i modellene, men parkeringspolitikk er eksplisitt nevnt blant tiltakene som kan analyseres med den nasjonale transportmodellen NTpM.

I det regionale modellsystemet er fordelingen av parkeringsplasser en del av valgmodellen i Regional Multi-Modal Model og er en av flere faktorer som påvirker den endelige transportlikevekten. Modellen håndterer betalt parkering, gratis jobb-parkering og innfartsparkering.

7.3.4 Nederland

I både den nasjonale transportmodellen (LMS) og i de regionale transportmodellene (NRM) er parkeringskostnader standard input i transportmodellene. Parkeringskostnader i byer trekkes også fram som en politikk-variabel man kan teste effekten av med modellene.

7.3.5 New Zealand

Som beskrevet i kap. 4.1.5 er det mange forskjellige regionale transportmodeller og i bruk i New Zealand. Modellene skal alle følge samme [retningslinjer](#) gitt av transportetaten, men fullstendig standardisering virker vanskelig. I veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) påpekes det at det er en del variasjon i hvor omfattende og sofistikerte de ulike regionale transportmodellene. Noen inkluderer parkeringstilgjengelighet og -kostnader inn i modelleringen, mens andre regionale modeller ikke gjør det (s. 33).

7.3.6 Storbritannia

Den nasjonale britiske transportmodellen tar hensyn til knapphet på parkering i bysentra og har parkeringskostnader som standard input. Eksempler på anvendelse er scenarier med økte parkeringskostnader for å se hvordan det slår ut på endringer i transportmiddelbruk, med fokus på kollektiv, sykkel og gange (Department for Transport, 2020b).

Veilederen (TAG Unit M5.1- *Modelling Parking and Park and Ride* (Department for Transport, 2014b)) gir anbefalinger for modellering av avveiningene forbundet med parkering i byområder. For det første ønsker man å sikre at prognosene for etterspørselen etter bilreiser til bysentrum er i samsvar med prognosene for de tilgjengelige parkeringsplassene og holder seg innenfor denne begrensningen. For det andre ønsker man å sikre at bilturene ender i soner som inneholder parkeringsplasser og ikke bare i soner hvor beboernes aktiviteter finner sted og hvor det kan være knapphet på parkering. Det samlede antallet turer med bil til bysentra påvirkes av tilgjengeligheten til parkeringsplasser, gangtider til endelige destinasjoner, restriksjoner på parkeringsvarighet og parkerings- og kjørereguleringer. Dersom det er knapphet på parkeringsplasser i et område, vil parkeringsplasser i nærliggende områder kunne fungere som imperfekte substitutter.

Samspillet mellom bilreiser og parkering, og videre reiser med andre transportmidler (såkalt «park-and-ride») blir ofte sett på som en vesentlig komponent innen urban transportplanlegging, som kan stå helt sentralt i den lokale strategien for transport- og områdeforvaltning. Samtidig bryter park-and-ride med skillet mellom ulike transportformer innen transportetter-spørsel og transportmodellering, som kan gjøre modelleringen mer komplisert. Britene anser derfor nøyaktig modellering av etterspørselen etter kombinasjonen av bilreiser og parkering, og videre reiser med andre transportmidler, som et viktig aspekt i transportmodelleringen. Veilederen vektlegger park-and-ride i samspill med både buss og jernbane. Britenes modellering av park-and-ride omfatter ikke såkalt «kiss-and-ride», der den reisende får skuss til et stoppested for kollektivtransport. Begrunnelsen for at kiss-and-ride utelates er simpelthen at ingen varig parkering ved kollektivholdeplassen finner sted.

7.3.7 Sverige

I hovedtransportmodellen SAMPERS er parkeringskostnader standard input. Parkering og parkeringspolitikk nevnes også i beskrivelsene av andre verktøy:

I det Excel-baserte verktøyet ESSET kan det beregnes samfunnsøkonomiske effekter (helse-, miljø- og trafiksikkerhetseffekter) ved steg 1- og steg 2-tiltak (se 4.3.7) som parkeringsavgifter ved arbeidsplasser.

Det Excel-baserte Scenarioverktøyet kan brukes til å undersøke en rekke politikkscenarioer uten å måtte kjøre de tradisjonelle transportmodellene. Verktøyet er først og fremst utformet for å analysere effekter av styringsverktøy som påvirker kjørekostnader, som drivstoffavgifter, fornybarkrav i drivstoffet og kilometerskatt (vegprising). Parkeringspolitikk nevnes også som mulige tiltak for analyse med dette verktøyet.

7.4 Håndtering av vegprising

Oppsummering: Å modellere bompengebelagte veier trekkes fram som et viktig aspekt i transportmodeller og transportanalyser i veilederne til samtlige land vi har gjennomgått. Vi finner kun eksempler i tre av landene, Storbritannia, Sverige og Nederland, hvor sentrale transportmodeller er brukt til analyser av tidsdifferensiert og/eller distansebasert veipricing. Hvorvidt dette kan gjøres i transportmodellene i de øvrige landene, fremkommer ikke.

7.4.1 Australia

Bompenger (tolls) og veipricing (road user charges) er eksplisitt beskrevet som en av de konvensjonelle transportbrukerkostnadene i NKAen (ATAP, 2022c). Når det gjelder veiledning og kravspesifikasjon for transportmodeller til bruk i Australia (ATAP, 2016a), er bompengebelagte veier nevnt eksplisitt blant aspektene som det er ønskelig å kunne analysere med transportmodeller og dermed er ønskelig å ha med som input til modellstrukturen. I veiledningen på nettverksmodeller trekkes det fram som viktig med modellering av tollbelagte veier hvor det er ikke-tollbelagte alternativer. Modellutvikleren kan løse denne modelleringsutfordringen med logit-modeller, segmentering på grupper med ulike tidsverdier eller en trafikkavviklingsalgoritme med en befolkningsfordeling av tidsverdier. Når det gjelder modelleksempler, trekkes evnen til å modellere og predikere transporttettersspørsmål på bompengebelagte veier som en viktig styrke i den strategiske firestegsmodellen Zenith (Veitch Lister Consulting, 2022).

I valideringen av transportmodeller trekkes bompenger som et aspekt det bør gjøres følsomhetsanalyser på, for å være oppmerksom på hvor følsom trafikanter er for bompenger i modellen. Videre trekkes veipricing trekkes også fram som et aspekt det burde gjøres følsomhetsanalyser på i «do-minimum» framskrivningene, for å teste robustheten til framskrivningene (ATAP, 2016a).

I veiledningen på godsmodellering (ATAP, 2021d), trekkes modellenes evne til å modellere hvordan godstrafikken tilpasser seg et bompengesystem eller trafikkregulerende veipringsystem som svært viktig, av hensyn til å både predikere inntekter og trafikk (s 5). Videre trekkes det fram som viktig å korrekt representere bompengebelastningene i nettverket på modellene, og å fange opp hvordan bompenger påvirker turfordelingen til næringstransporten.

7.4.2 Danmark

Bompenger (f.eks. *broavgifter* eller *brugerbetaling*) er implementert i Landtrafikmodellen. Det fremkommer ikke om modellen er egnet til å håndtere bompenger eller distansebasert veiprisering som varierer over tid på døgnet (Nielsen & Andersen, 2019).

Veilederen behandler veiprisering som en fiskal avgift med effekter på offentlige provenyer og et alternativ til offentlige skattefinansiering. Dersom tiltaket som analyseres gjelder eller har betydning for en vegstrekning med brukerbetaling, inngår denne brukerbetalingen i kjørekostnadene for bilistene. I og med at brukerbetalingen typisk vil tilfalle det offentlige, innebærer den en overføring fra brukere av veien til det offentlige, slik at kostnaden til brukerne vil bli oppveid av en gevinst for det offentlige i analysen. Fordelingsaspektene knyttet til veiprisering er – i likhet med andre fordelingsaspekter – ikke en del av analysene.

Hvorvidt prosjekter finansieres gjennom brukerbetaling eller over skatteseddelen vil påvirke analysen av samfunnsøkonomiske lønnsomhet gjennom flere kanaler (Transportministeriet, 2015a, s. 24-25). For det første må det etableres et betalingssystem, hvilket innebærer oppstartskostnader. For andre innebærer brukerbetaling drifts- og administrasjonskostnader. For det tredje påvirker brukerbetaling trafikkbildet isolert sett negativt, alt annet likt. For det fjerde medfører brukerbetaling isolert sett at brukernytten påvirkes negativt, og innebærer også en negativ virkning på arbeidstilbudsgevinsten av infrastrukturen. På en annen side mottar brukerne av infrastrukturen også en fordel av mindre købelastning. For det femte medfører inntekter fra brukerbetaling mindre utgifter for det offentlige og dermed mindre behov for skattefinansiering med tilhørende skatte-kilekostnader. Blant annet reduseres vridningen av arbeidstilbudet, ettersom som det offentliges behov for ytterligere skatteinnkreving reduseres. Videre påvirkes trafikkbildet og der i gjennom trafikkarbeidet og det offentliges inntekter fra transportrelaterte avgifter. For det sjette kan omfanget av ulike eksterne virkninger endres.

7.4.3 Irland

I National Transport Model (NTpM) er bompenger en standard komponent i NTpMs generaliserte reisekostnader, og blant NTpMs standard output er trafikkflyt gjennom bomsnitt og bompenginntekter. Veiprisering/Bompenger (Road Pricing/Tolling) trekkes fram som tiltak som kan analyseres med NTpM (uten at de spesifiserer hva de mener med veiprisering) med bl.a. fokus på styring av transporttettersspørselen (Transport Infrastructure Ireland, 2019).

I Regional Model System (RMS) er også bomsnittene i veinettet implementert i modellnettverket. Utover det har vi ikke funnet noe mer dokumentasjon på håndtering av vegprisering i dette modellsystemet.

7.4.4 Nederland

I den nasjonale transportmodellen (LMS) er bomsnittene i veinettet implementert i modellnettverket (Rijkswaterstaat, 2017). Analyser med distansebasert veipris, hvor man skiller på tid på døgnet og område er f.eks. gjort i Borghuis (2020), hvor dette også gjøres i samspill med en mesoskopisk simuleringsmodell basert på Aimsum. LMS er også brukt til større veiprisingsanalyser i rapporten til 4Cast (2006), som også vises til i Geurs et al. (2010).

I det regionale modellsystemet (NRM) er bomsnittene i veinettet implementert i modellnettverket. Utover det har vi ikke funnet noe mer dokumentasjon på at disse modellene brukes til veiprisingsanalyser.

7.4.5 New Zealand

Veiprising/bompengefinansiering er svært lite benyttet i veinettet på New Zealand. Per 2021 er det tre bompengefinansierte veier på New Zealand og et fjerde veiprojekt er til vurdering. Lovverket tillater kun bompenger på nye veier og at innkrevde bompenger i sin helhet benyttes til å finansiere vegstrekningen som er bombelagt.

I NKA-veilederens (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) kapittel 4.8 gis veiledning i hvordan bompenger skal inkorporeres i analysene. Ettersom bompenger kun legges inn på nye veier må det analyseres effekten av dette i et nettverk med «gratisveier», bl.a. på trafikale og miljømessige effekter, og hvordan det slår ut på samfunnsøkonomisk effektivitet. Videre poengteres det at et bompengesystem kan designes med forskjellige målsettinger, bl.a. høyest mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet (høyest nyttekostnadsbrøk), høyest mulig inntekt til bompengeloperatøren, eller priser som optimaliserer transportnettverket mtp. hastigheter og reisetider.

7.4.6 Storbritannia

I TAG Unit M2.1 *Variable demand modelling* (Department for Transport, 2020f) gis det veiledning og kravspesifikasjoner til transportmodellering hvor det presiseres at bompenger skal inkluderes i beregninger av generaliserte reisekostnader. Videre skal transportmodellene ta hensyn til at bompenger påvirker rutevalget, samt indirekte virkninger av dette. Som et eksempel kan det trekkes fram at i den relativt nyutviklede National Transport Model (v5), som er linket til NTEM (se kap. 4.1.6), hvor alle lenker med bompenger er kodet inn. I denne modellen er det blitt testet hvordan distansebasert veiprising i visse geografiske områder, og på visse deler av veinettet vil fungere. En evaluering av denne testen vurderer at modellen kommer fram til rimelige etterspørselseffekter på biltransport, men effekten på alternative framkomstmidler virker overdreven (Department for Transport, 2020b).

7.4.7 Sverige

SAMPERS kan brukes til relativt enkle vegpriseringsanalyser, som å kjøre scenarier med bomringer (f.eks. West et al., 2016) eller flate kilometersatser. Den kan også gjøre det innenfor forskjellige tider av døgnet (f.eks. morgenrush, kveldsrush, kveld et.). Sampers modellerer imidlertid ikke endret avreisetidspunkt, så ingen trafikanter endrer avreisetidspunkt i respons til endrede priser. Det finnes eksempler (Börjesson et al., 2021) som bruker Sampers til å beregne marginalt tidstap på lenkenivå og plugge det inn i en forenklet formel for optimal vegpris på lenkenivå. Den optimale vegprisen er imidlertid ikke implementert i modellen.

For analyser av kilometerbeskatning på overordnet nivå er det mulig å bruke Scenariooverktyget för styrmedelsanalyser. Ved å prøve å kopiere hvordan Sampers og Samgods reagerer på kostnadsendringer, kan verktøyet brukes til å utføre generelle sensitivitetsanalyser og scenarier basert på basisprognosen uten å måtte kjøre de tradisjonelle modellene. Verktøyet kan også brukes til å estimere forholdene som kreves i et Sampers- og Samgods-løp for transportsektoren for å oppnå en viss utslippsreduksjon. Scenarioverktøyet er først og fremst utformet for å analysere virkningene av virkemidler som påvirker driftskostnadene, f.eks. drivstoffavgifter eller kilometeravgifter.

7.5 Hvordan håndteres areal som tema i analysene

Oppsummering: Areal kan håndteres på flere måter i SØAer i samme veileder. I veilederne i fem av de syv gjennomgåtte landene beskrives håndtering av arealendringer som ikke-prissatte virkninger, som regel knyttet til landskap, men også andre typer virkninger. I Danmark og New Zealand kan det håndteres som en del av beregningene av netto ringvirkninger hvis det er relevant. Australia skiller seg ut med omfattende veiledning på typer arealvirkninger som kan tilskrives transporttiltak og som gir nyttevirksomheter som ikke allerede er telt med i standard NKA. Det skisseres her tilnærminger for å estimere disse effektene slik at man kan presentere NKA-resultater både med og uten arealbrukseffekter og med og uten netto ringvirkninger.

7.5.1 Australia

Integrert areal- og transportplanlegging blir gitt relativt sett stort fokus i det australske veiledningssystemet. Som beskrevet i kap. 6.3.1, skal det, om effektene vurderes som relevante, gjøres tilleggsanalyser av arealbrukseffekter som skal legges til NKA-resultatene (NKA-resultatene skal presenteres både med og uten arealbrukseffekter). ATAP har en egen veileder for beregning av slike arealbrukseffekter *Land-use benefits of transport initiatives* (ATAP, 2022a). Denne veilederen gjennomgår ulike typer arealvirkninger som kan tilskrives transporttiltak, og skisserer tilnærminger for å estimere disse effektene i nytte-kostnadsanalyser. Denne veilederen skal sees i sammenheng med veilederen i NKA (ATAP, 2022c) og veilederen for nettoringvirkninger (ATAP, 2022d) der det er hensiktsmessig.

Det påpekes at ikke alle transportprosjekter vil ha arealbrukseffekter. Analysene bør kun inkorporere slik effekter dersom:

1. Prosjektet er forventet å resultere i betydelig endret arealbruk, og
2. Det er markedsimperfeksjoner i arealbruksmarkedet slik at prisene avviker fra samfunnets marginalkostnad, eller
3. Det er feedback-effekter mellom arealbruk og transportnettverket.

Dersom man inkluderer arealbrukseffekter, er det kritisk at man unngår dobbelttelling. Derfor gjøres det et skille mellom høyere-verdi-arealbruk (higher value land use) og verdiøkning på areal (land value uplift). Sistnevnte er definert som den totale endringen i arealverdier som følge av transporttiltaket. Verdiøkningen på arealet er dermed en manifestering av de primære nyttevirksomheter fra transporttiltaket (som brukernytte). Dermed blir det å inkludere verdiøkning på areal inn i NKA en dobbelttelling av transportnyttevirksomheter som skal være inkludert i en tradisjonell NKA. Høyere-verdi-arealbruk er definert som endring i arealbruk som tillater mer, eller en annen type, bebygd areal, hvor markedsprisen på denne økningen i bebygd areal eller oppgraderingen er høyere enn ressurskostnaden av å frembringe den. Siden det er markedssvikt som har hindret en slik lønnsom arealomdisponering før, kan slike arealbrukseffekter inkluderes i NKA uten dobbelttelling. Målt riktig, vil denne høyere-verdi-arealbruken ikke være en dobbelttelling av verdiøkningen på areal som gjenspeiler primærnyttens.

I Tabell 8 skisserer veilederen (s. 6-7) en rekke positive og negative nyttevirksomheter fra arealbruksendringer som kan komme i tillegg til virkningene allerede fanget opp i en standard NKA.

Tabell 8: Positive og negative nyttevirkninger fra arealbruksendringer, og fremgangsmåter for å måle og beregne dem. Hentet fra ATAP (2022a).

Benefit	Description	Implication for measurement	Disputes in application
Higher value land use	When a transport improvement unlocks additional land use supply, the change in land use will generate a net economic benefit if the value of the additional land supplied exceeds the resource cost of achieving the change.	It is important to distinguish between higher value land use and land value uplift. Land value uplift reflects the general change in land values resulting from a project, including the capitalisation of primary benefits (such as transport user benefits) into land values. Higher value land use, in contrast, reflects the value resulting from a transport development allowing more, or otherwise higher value, floor space on the land.	<ul style="list-style-type: none"> Whether this value is additional to first and second-round transport benefits. Higher value land use should be differentiated from the 'land value uplift', which includes capitalisation of transport benefits Whether the benefits should be measured at the point in time in which the land use is 'allowable' or from when the land-use change actually occurs Whether part of the benefit could be secured by easing the transport restriction in the Base Case without the transport initiative
Second-round transport benefits	By changing land use, a transport project can change transport user patterns and external costs (crowding, congestion, pollution, crash costs, etc.). These second-round effects are considered as benefits of a transport initiative.	Second-round transport benefits require land-use change forecasts and separate transport demand forecasts that take account of both the project and the forecast land-use changes. Second-round transport benefits should be captured using the rule-of-half approach akin to other sources of induced demand. In congested networks, the congestion costs imposed by additional trips due to land-use change can exceed the benefits leading to negative second-round transport benefits.	<ul style="list-style-type: none"> UK Department for transport (2020, pp.26-27) TAG suggests conventional transport appraisal methods cannot be used if land-use changes in the Project Case, and instead recommends estimating full land value uplift minus externalities, rather than second-round transport benefits Whether the 'rule of half' area under the demand curve is an accurate reflection of the consumer surplus benefit for transport users that change location
Public infrastructure cost impacts	Connecting and providing public infrastructure services such as utilities (water, electricity and gas), transport and larger scale social infrastructure (e.g. schools and hospitals) in less dense urban environments tends to be more expensive per dwelling or per capita than providing or expanding the same infrastructure in denser environments.	Changes in the costs of providing public infrastructure and services should be based on location-specific evidence, taking into account variability in the type of housing. Benefits should also be based on the net cost to government, rather than the full resource cost.	<ul style="list-style-type: none"> Whether existing estimates of per-unit public infrastructure costs are accurate enough to be used in CBAs
Sustainability impacts	Changes in built form may result in sustainability benefits or costs where they have upstream or downstream environmental impacts.	Sustainability benefits should be based on location-specific evidence on energy consumption patterns. Benefits should also be based on externalities of energy use (such as CO2-e emissions) rather than the full resource cost.	
Public health cost savings	Transport projects that result in a denser pattern of urban development have grounds to claim public health cost savings associated with net increased incidence of trips using active travel.	Public health cost savings should be based on active travel benefit parameters that reflect the external impact on the health system and not the value to the person themselves.	<ul style="list-style-type: none"> Whether private health benefits from densification are fully captured within land values Whether all forms of densification lead to increased active travel
Land-use WEBs	Land-use or dynamic WEBs reflect the potential productivity benefits that result from a change in land use.	The treatment of WEBs, including land use WEBs is addressed in ATAP Part T3.	<ul style="list-style-type: none"> Estimation of Wider Economic Benefits from the tax impacts of moves to more or less productive jobs is not supported in the ATAP Guidelines at this stage because of inadequate understanding of productivity differentials between locations in Australia.

Samtlige av disse formene for arealbruksvirkninger utdypes i veilederen. Siste rad i tabellen som angår nettoringvirkninger analyseres utfra en egen veileder på temaet (ATAP, 2022d). Hvis nettoringvirkninger (NRV) inkluderes må det sørges for å unngå dobbelttelling, og det skal presenteres NKA-resultater hvor både arealbruksvirkninger og NRV er inkludert, og resultater hvor NRV ikke er inkludert.

Veilederen trekker fram en rekke forskjellige modelltyper til bruk for å predikere arealbruksendringer. Alle modelltypene har sine styrker og svakheter, og hvilken modelltype som er best vil avhenge av prosjekt. Disse modelltypene inkluderer bl.a. LUTI-modeller, SCGE-modeller (romlige generelle likevektsmodeller), GIS-baserte modeller og Dependent development framework (analyserammeverk for å komplementere NKA utviklet av UK Department for Transport).

7.5.2 Danmark

I den danske evalueringsveilederen diskuteres arealaspektet kort i sammenheng med netto ringvirkninger, herunder både samspillet mellom bosted og arbeidssted, og virkninger på eiendomspriser. Arealkapitalen utover eventuelle opparbeidede komponenter depresieres ikke.

Som et eksempel på en aktuell sekundærmarkedsvirkning trekker veilederen frem velferdsvirkningene av boligprisendringer i enkelte områder som følge av infrastrukturprosjekter. Slike endringer kan enten reflektere hvordan kostnader og gevinster kapitaliseres i boligprisene, eller et resultat av et skifte i boliggetterspørselen over områder.

Både landskap og byrom inngår for øvrig i den kvalitative delen av danskenes transportevaluering.

7.5.3 Irland

I PAG kap. 7.0 (Transport Infrastructure Ireland, 2016e) beskrives det hvordan effekter på areal vurderes under to poster i MKAen. Begge postene vurderes som ikke-prissatte virkninger:

Effekter infrastrukturen har på landskap og visuelle kvalitet: Det skal vurderes i hvilken grad den visuelle kvaliteten av landskapet (og eventuelt det visuelle inntrykket av bymiljøet – townscape) vil bli påvirket av ny infrastruktur. Effekten på landskap og visuell kvalitet skal gis en score basert på Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment.

Integrasjon med øvrig arealpolitikk: Denne ikke-prissatte virkningen vurderes utfra hvilken grad infrastrukturtiltaket er kompatibel med øvrig arealpolitikk på tre aspekter. Disse aspektene er 1) Grad av kompatibilitet med lokale arealutviklingsplaner, 2) Grad av forbedring til transportforbindelser for strategiske langdistansereiser (bidrag til å dekke regionale og nasjonale behov rangeres høyere enn bidrag til å dekke lokale behov, alt annet likt), og 3) Redusere risikoen for ineffektiv byspredning av lav tetthet (urban sprawl).

7.5.4 Nederland

I veilederen er det et eget kapittel for infrastrukturprosjekter som ikke har som hovedmål å fremme tilgjengelighet, men som er områderettede. Den arealorienterte tilnærmingen har flere mål (økonomi, tilgjengelighet, bomiljø), består av flere komponenter (boliger, næringspark, natur og rekreasjon, vann, infrastruktur) og involverer flere parter (offentlig og private). Den arealorienterte tilnærmingen er en prosess for å komme frem til oppgaver og meningsfulle tiltakspakker utfra ambisjoner og mål. NKA-rådgiveren kan gi et viktig bidrag til denne

prosessen. De anbefales derfor å involvere en NKA-rådgiver i den tidlige fasen av prosessen. I den arealorienterte tilnærmingen vurderes ulike (arealbruks)funksjoner i forhold til hverandre. NKAen gir innsikt i effektiviteten til tiltakspakkene og i synergien mellom tiltakene og vil synliggjøre hvilke parter (f.eks. offentlige og private) som vil ha nytte av prosjektet.

Landskap er ett av aspektene som kan verdsettes, eller alternativt vurderes kvalitativt i den samfunnsøkonomiske analysen (gjærne supplert med kvantitative indikatorer som antall dekar o.l.). I utgangspunktet skal verdier som natur, landskap/kulturhistorie og rekreasjon gjennomgås i en miljøutredning (Environmental Impact Assessment) separat fra SØAen, men det anbefales å ha koordinering mellom disse to utredningene.

7.5.5 New Zealand

Dynamiske arealbruksendringer er et delkapittel innunder Wider Economic Benefits (kap. 3.9) i den new zealandske NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021). Vi omtaler denne effekten nærmere i kap. 7.8.5.

Kapittel 11 i veilederen for ikke-prissatte virkninger (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2020) gir en oversikt over hvordan New Zealand behandler et tiltaks innvirkning på livskvalitet (liveability). Kapitlet er tredelt og omhandler i hovedsak visuell by-/landskapsendring og påvirkning på historiske og/eller kulturelle verdier. Det påpekes at det kan være overlapp mellom slike virkninger og at analytikeren må passe seg for å dobbeltelle slike ikke-prissatte virkninger.

Kapittel 11.2 "Impact on landscape" omhandler virkninger i for det meste rurale strøk som vurderes kvalitativt på en 8-delt skala fra "large positive impact" til "very large negative impact". Tilsvarende vurderes virkninger i bebygde strøk i kapittel 11.3 "Impact on townscape", men her er vurderingsskalaen 7-delt fra "large beneficial (positive) effect" til "large adverse (negative) effect".

7.5.6 Storbritannia

I det britiske evalueringsrammeverket kan priser på og anvendelser av areal endres, både over tid i referansebanen og på grunn av arealbrukstiltak. Dette vil i neste instans kunne ha effektivitetsvirkninger og fordelingsvirkninger (som analyseres separat fra nytte-kostnadsanalysen).

I Storbritannia gir verktøyet *Scenario Generator* prognoser for utvikling i arealbruk og demografi som sammen med NATCOP-modellen for bileierskap gir *National Trip End Model* (NTEM) et bilde av fordelingen av reisedestinasjoner via *Trip End Model Presentation Program* (TEMPO).

Som en underkategori av analyser av netto ringvirkninger har de veiledningsdokumentet *Induced Investments* (Department for Transport, 2020c), som tar for seg analyser av nye investeringer fra privat sektor trigget av transportprosjektet. Slike effekter kan analyseres i tilleggsanalyser, der investeringer i eiendoms kapital står sentralt, og gjerne med modeller for interaksjon mellom landanvendelse og transportsystemet (såkalte LUTI-modeller).

Landskap kan behandles kvalitativt eller prissettes, men skal ikke rapporteres i kost-nyttetabellene ved prissetting. Byliv/byrom behandles kvalitativt.

7.5.7 Sverige

I Sveriges veileder er effekter knyttet til areal delt inn i to hovedkategorier. 1) Effekter infrastrukturtiltaket har på landskapsverdier (i utvidet forstand), og 2) Effekter hvis infrastrukturen åpner opp for ny, verdifull arealbruk.

Effekter infrastrukturtiltaket har på landskapsverdier (i utvidet forstand): I Trafikverkets rapport om ikke-prissatte virkninger (2021d) oppgis følgende kategorier knyttet til landskap relevant for veiprojekter: Barriereeffekter, Inntrengning (Inntrång – visuelle forstyrrelser eller annet som minsker kvaliteten på og opplevd nytte av arealet), Kulturminner, Vannkvalitet, og Biologisk mangfold, plante- og dyreliv. Dette kan alltid behandles som ikke-prissatte virkninger, men i de spesielle tilfellene hvor reisetidsbesparelser er den største positive virkningen og inntrengsel i landskapet er den største negative virkningen, kan en studie gjennomføres for å sette monetær verdi på inntrengelseffekten for å sette det opp mot reisetid. Resultatet av denne studien kan kun legges til som følsomhetsanalyse, og ikke i hovedkalkylen (ASEK kap. 15).

Effekter hvis infrastrukturen åpner opp for ny, verdifull arealbruk: Dersom en stor veiinvestering får en vesentlig effekt på berørte kommunes øvrige arealplaner (ASEK kap. 16) og/eller fører til frigjøring av attraktive og anvendbare arealer (f.eks. ved å legge lokk over veien) skal dette (exploaterings effekter) primært behandles som en ikke-prissatt virkning. Om man forsøker seg på en monetær verdsetting av effekten, skal den, av hensyn til metodesvakheter og risiko for dobbelttelling, legges i følsomhetsanalysen.

7.6 Håndtering av godstransport i beregningsmetodene

Oppsummering: I alle av de syv gjennomgåtte lands veiledere og/eller modelldokumentasjon finner vi at godstransport har en plass i anbefalt praksis for SØA. I land hvor veilederne gir anbefalinger og kravspesifikasjoner for transportmodeller gis det anbefalinger om hvordan godstransport skal behandles i transportmodellene. I f.eks. Sverige og Nederland er det (i likhet med Norge) etablerte nasjonale godstransportmodeller som danner fundamentet for SØA med fokus på godstransport.

7.6.1 Australia

I ATAPs veiledning i NKA presiseres det eksplisitt at tidskostnader, driftskostnader, henting- og avleveringskostnader for godstransport hører hjemme i standard NKA, i tillegg til at virkninger på skader på og tyveri av gods kan inkluderes som en ikke-prissatt virkning. Der det er relevant skal godstransport inkluderes i etterspørselsberegningene (tonn og containere fraktet, tonnkm etc.), gjerne segmentert på godstype.

For å kunne inkludere slike godsaspekter i analysene peker ATAPs veileder for transportmodeller (ATAP, 2016a), først og fremst generell veiledning og kravspesifikasjon til transportmodeller til bruk i Australia, at en bredt anvendelig transportmodell bør inneholde en godsmodul som fanger opp godsmengder fraktet gjennom modellregionene og næringstransportenes trafikkvolumer i transportnettverket, både på vei- og på jernbane (s. 11). Det er et eget veiledningsdokument for analyser av godstrafikk på jernbane, *M3 Rail Freight* (ATAP, 2021b). Det er også et eget veiledningsdokument for bylogistikk *T9 Urban Freight Modelling* (ATAP, 2021d), som gir veiledning og kravspesifikasjoner for bylogistikkmodeller. Her pekes det på at vanlig australsk praksis i dag typisk involverer kombinasjonen av en firestegs turbasert modell sammen med en varestrømmmodell eller godstrafikkmodell. Vanskelig

datatilgjengelighet, og datainnhentingskostnader gjør at det er en utfordring å vedlikeholde og videreutvikle slike modeller. På sikt er ambisjonene å ta steget fra turbaserte (trip-based) modeller og utvikle rundturbaserte (tour-based) godstransportmodeller.

ATAP (2021d) beskriver forventningene til bl.a. modellstruktur, inputvariabler og resultatvariabler for turbaserte, varestrømsbaserte og rundturbaserte godstransportmodeller (s. 13-26), og beskriver styrker og svakheter ved disse tre modelltypene. Videre gis det overordnet veiledning for hvilke typer prosjekter hvor turbasert godsmodellering er tilstrekkelig, hvor varestrømsbasert modellering er å foretrekke og når rundturbasert modellering er anbefalt.

7.6.2 Danmark

I Danmark håndteres kjørekostnader knyttet til gods både gjennom tidsavhengige kostnader og hvordan godsoperatørene behandles.

Tidsavhengige kostnader forbundet med kjøretøy beregnes i kroner per kjøretime, herunder avskrivninger, lønn, reparasjon, kapasitet og vei- og registreringsavgift. Merk at de tidsavhengige avgiftene er relevante for godstransport, da man for dette segmentet også inkluderer virksomhetenes faste kostnader som administrasjon, husleie og faste avgifter.

Godstransport håndteres i *Landtrafikmodellen* i en egen modul separat fra personmodulen, med egne segmenter i rutevalgmodellen og egne aggregerte soner (personmodulen er mer finmasket) (Nielsen & Andersen, 2019).

I danskenes NKA-verktøy TERESA behandles flere aspekter knyttet til gods mer i detalj. Disse aspektene inkluderer omkostnings- og inntektsvirkningen per tur, og konsumentoverskuddet og fordelingen av nytteeffekter knyttet til godstransporten.

7.6.3 Irland

I modellsystemet til National Transport Model (NTpM) er det en godsmodell som brukes til å estimere økningen i godstransportbehovet på nasjonalt nivå, som deretter fordeler denne veksten til soner i NTpM med spesifikk aktivitet knyttet til godstransport. Turgenereringsmodellen tar resultater til denne godsmodellen, bileierskapsmodellen og befolkningsmodellen og genererer OD-matriser for hvert transportmiddel, som inkluderer lette og tunge godsbiler (Transport Infrastructure Ireland, 2019).

I Regional Model System (RMS) er det matriser for transportetterspørsel for både passasjer- og godstransport, med 3 forskjellige brukerklasser (type kjøretøy) for godstransport. Transportbehovet fra godsbiler fordeles videre på bulkvarer (med faste matriser) og ikke-bulkvarer (hvor etterspørselsmatrisene estimeres som følge av endrede transportkostnader) (National Transport Authority, 2018).

7.6.4 Nederland

Den viktigste modellen for godsanalyser i Nederland er den strategiske godsmodellen Basgoed. Den brukes til prognoser og analyser av transportpolitikk som påvirker godstransport og dekker godstransport på vei, sjø og bane. Strukturen er basert på fire-trinns fraktmodelleringsmetode, som inkluderer 1) Fraktproduksjon: de årlige volumene (vekten) av frakt produsert og forbrukt; 2) Fordeling av transportstrømmene mellom disse regionene; 3) Transportmiddelfordeling, som resulterer i strømmene mellom regioner etter transportmiddel; og 4) Konvertering til trafikk og rutevalg, som beskriver antall kjøretøy på nettverket (de Bok et al., 2018).

Videre er det utviklet et verktøy, [Inland Shipping Cost Tool](#), for å hente ut oppdaterte frakt-kostnader per enhet (per km eller per time) og kostnadsstrukturen per transportmiddel. Disse kostnadsindikatorerne kan benyttes i NKA.

Når det gjelder de øvrige verktøyene, så benytter både den nasjonale transportmodellen (LMS) og det regionale transportmodellsystemet (NRM) seg av faste lastebilmatriser, så modellene vil ikke simulere noen forskyvninger i last. Videre er det standard å beregne tidsbaserte og distansebaserte kostnader for godstransport som komponenter i NKAen. De tidligere omtalte referansescenariene (Høy og Lav) har for øvrig forskjellige forutsetninger for veksten i godstransportsom en del av forskjellen mellom de to fremtidsbildene.

7.6.5 New Zealand

I NKA-veilederen (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2021) gjøres det et metodisk skille mellom prosjekter med en kostnad på under/lik 15 millioner dollar i udiskontert levetidskostnad og prosjekter med høyere kostnad. For små prosjekter, gjøres det en forenklet analyse, mens det for større prosjekter kjøres en full nytte-kostnadsvurdering.

I de forenklete analysene, skilles det mellom “freight service activities” (i hovedsak gods på sjø og bane) og “high productivity motor vehicles route improvements”, hvor hver av disse har separate forenklete analysemaler som det lenkes til i NKA-veilederen (s. 187-189).

Standardiserte regneark er utviklet for å bistå den fulle nytte-kostnadsvurderingen av gods-effekter for større prosjekter. Prognoser for godstrafikk anbefales enten utført i transport-modeller eller ved bruk av etterspørselastisiteter. For begrensede prosjekter under terskel-verdien på 15 millioner dollar, anbefales det å benytte gitte krysspriselasititeter mellom gods på vei og bane (s. 192 i NKA-veilederen), mens det for større prosjekter anbefales analyser ved bruk av transportmodell.

7.6.6 Storbritannia

Britene forutsetter at etterspørselen etter godstransport (som etterspørselen etter andre reiser) øker i takt med befolkningsveksten, jo mindre noe særskilt skulle tilsi noe annet. Alternative etterspørselsbaner håndteres i usikkerhetsanalysen, der etterspørselsveksten kan variere i tråd med de ulike befolkningsframskrivingene i ulike scenarier.

I National Transport Model (Department for Transport, 2020a) hentes det inn prediksjoner på trafikkarbeid for tunge lastebiler fra *Great Britain Freight Model* (GBFM) (Department for Transport, 2022a). GBFM modellerer godstransportmarkedet innad i, samt til og fra Storbritannia, for både vei-, sjø- og banebasert godstransport og kan brukes til framskrivninger og analyse av ulike transporttiltak eller endringer i markedet.

I delveilederen for jernbane (Department for Transport, 2018a) påpekes det at tiltak som endrer godsmengden fraktet med bane påvirker mengden fraktet med lastebil, slik at fordelene (typisk kostnadsbesparelser) og ulempene (typisk direkte kostnader) gjennom modalt skift analyseres. Analytikerne bør analysere hvilke lastebilreiser som vil bli erstattet av jernbanegods.

7.6.7 Sverige

I Sverige er det viktigste verktøyet for godsanalyser [Samgods](#). Samgods er et nasjonalt modellsystem for trafikkanalyse og prognoser for godstransport for ulike transportformer (vei, sjø og bane) og endringer dem imellom. Mulige anvendelser for Samgods-modellen er

tiltaksanalyser og strekningsanalyser, samt konsekvensutredninger av infrastrukturtiltak, herunder samfunnsøkonomiske vurderinger og beregninger. Samgoods modellerer godstransport på nasjonalt nivå med transportløsninger for import, eksport og transitt. Modellen håndterer også innenrikstransport mellom kommunene (Trafikverket, 2021c).

I utvalget av modeller og beregningsverktøy (Trafikverket, 2021b) finner vi beskrivelser av anvendelse på godstransport i:

- Det Excel-baserte verktøyet *Bansek* for analyser av infrastrukturtiltak og baneavgifter i jernbanesystemet
- Det Excel-baserte verktøyet *Lågtrafikerade banor* for analyser av strategier for opprettholdelse av lavtrafikkerte jernbanestrekninger
- Det Excel-baserte verktøyet *Scenariooverkytget för styrmedelsanalyser* for å analysere bl.a. styringsverktøy i klimapolitikken, hvor lastebiler er inkludert i modelleringen

Vedrørende godsrelaterte prissatte konsekvenser finner vi i malen for Samlad effektbedömning (Trafikverket, 2021a) at standard prissatte konsekvenser omfatter reisetidskostnader (basert på kjøretøytimer), transporttidskostnader (basert på tonntimer for 17 forskjellige varetyper), reisekostnader (basert på kjøretøykm) og veiavgifter. Disse tidsbaserte konsekvensene er nærmere utdypet i ASEK kap. 7. Det finnes også faktorer for tidsverdier for forsinkelse av gods, både for reisetid og transporttid. For øvrig var det tidligere en verdsetting av usikker transporttid/ forsinkelsesrisiko, men dette er ikke anbefalt lenger (ASEK kap. 8).

7.7 Teknologitviking

Oppsummering: I veilederne i fire av de syv gjennomgåtte landene er teknologitviking i liten grad nevnt, og temaet ser ut til å være av liten praktisk betydning utover forutsetningen om drivstoffeffektivisering over tid. Australia og New Zealand trekker fram teknologitviking som en kilde til usikkerhet i analysen og som kan være gjenstand for følsomhetsanalyse for å gjøre analysen mer robust. Nederland skiller seg ut med å ha ulike trender i teknologitviking som en vesentlig del av de to referansescenarioene (Høy og Lav), både i form av framtidsbeskrivelsene, men også bakt inn analyseforutsetningene.

7.7.1 Australia

Som nevnt i kap. 7.2.1 peker ATAPs veileder på NKA mot en forventning om teknologiforbedring som forbedrer drivstoffeffektiviteten over tid. Men på spørsmålet om teknologitviking legger veilederen mest vekt på dette som en av kildene til usikkerhet i analysene og en potensiell risikofaktor for et prosjekt. Dette utdypes i et eget veiledningsdokument *T7 Risk and uncertainty assessment* (ATAP, 2021c). Her nevnes usikkerhet knyttet til fremtidig teknologitviking som en av kildene til usikkerhet i analysene. Det bemerkes at framtidig endring i teknologi er vanskelig å forutse, men at effekten kan være signifikant, inkludert det at eksisterende produkter kan bli utdaterte, «lock-in» effekter kan oppstå og relative priser mellom nye og gamle teknologialternativer (f.eks. transportmidler) kan bli påvirket. Der hvor scenarioanalyser er vurdert som en hensiktsmessig del av usikkerhetsanalysene til NKAen er teknologitviking listet opp som en av komponentene i scenarioanalysene som må synliggjøres, i samspill med andre viktige usikkerhetsfaktorer. Tanken bak scenarioanalysene er å tenke nøye igjennom robustheten til prosjektet i ulike framtidssituasjoner, inkludert forskjellige framtider med ulik teknologisk utvikling.

7.7.2 Danmark

Utover en beskrivelse av at basisscenarioet inneholder en framskrivning av teknologiutviklingen sammen med den økonomiske og trafikale utviklingen bestemmer utviklingen i referansebanen (Transportministeriet, 2015a, s. 13), inneholder veilederen ingen eksplisitt veiledning på hvordan teknologiutvikling behandles eller bør behandles i beregningsverktøyene. De danske beregningsverktøyene forutsetter en gradvis effektivisering i energiforbruk for både bensin, diesel, hybrider og elbiler. Frem mot 2040 vil også andelen bensin- og dieserbiler reduseres og erstattes med elbiler og hybridbiler (Transport DTU, 2022).

7.7.3 Irland

I et søk gjennom hele veiledningsmaterialet fra PAG finner vi ingen eksplisitt veiledning på hvordan teknologiutvikling behandles eller bør behandles i beregningsverktøyene. Verktøyene opererer med fallende utslippsintensitet over tid, og i rapporten (Transport Infrastructure Ireland, 2019) beskriver de hvordan de har gjort analyser av aspekter som elbilbruk og inkorporert muligheter for å inkludere slike aspekter i strategiske modellbaserte analyser.

7.7.4 Nederland

Forutsetninger om teknologiutvikling er bygd inn i de forskjellige WLO-referansescenarioene (Manders & Kool, 2015), som for transportsektoren er nærmere beskrevet i Centraal Planbureau og Planbureau voor de Leefomgeving (2015). Det forutsettes raskere teknologisk utvikling i scenariet «Høy» enn i scenariet «Lav» (også en del av driverne bak raskere BNP-vekst). Tilnærmet direkte oversatt (s. 32-33) spiller følgende teknologi-aspekter inn i utformingen av «Høy»-scenariet: «Innen 2050 vil konvensjonelle biler være mye mer drivstoffeffektive enn de er nå. Andelen elbiler øker. Effektiviseringen vil være sterkere og elbilandelen høyere i Høy-scenariet. Teknologien som kreves for dette fører til høyere innkjøpskostnader, men driftskostnadene reduseres betydelig. I tillegg er det nisjer der elektrisk transport er viktig, f.eks. elektrisk bydistribusjon. Automatiske kjøretøy spiller ennå ikke noen vesentlig rolle. Elsykkelen har fortsatt å utvikle seg og vil i 2050 ikke bare brukes til rekreasjon, men ofte også til pendling. På grunn av veksten i luftfartssektoren er det et større behov for sparemuligheter og mer penger til innovasjon. Som et resultat av dette blir fly mer effektive, renere og stillere og eldre fly fases ut relativt raskt. Utviklingen innen IKT gjør det mulig å omfordele aktiviteter i tid og rom. Å jobbe hjemmefra er et eksempel på dette. I Høy-scenariet fortsetter trendene på dette området: flere jobber hjemmefra i flere timer, noe som får konsekvenser for antall hjem-arbeidsreiser. Den teknologiske utviklingen bidrar også til nye logistikk-konsepter og arbeidsmetoder. Ved høy økonomisk vekst er fordelene med innovasjoner store og det er sterke insentiver til å innovere».

I nyere utvikling av den nasjonale transportmodellen (LMS) påpekes det at det, i tillegg til «standardmodellen», er inkludert mer «eksplorativ» funksjonalitet for å utforske effekter av utvikling som autonome kjøretøy, bildeling og Mobility-as-a-Service-konsepter⁹.

⁹ <https://significance.nl/en/case/a-new-version-of-the-new-dutch-national-passenger-transport-model-gm4/>

7.7.5 New Zealand

NKA-veilederen diskuterer hvordan ny teknologi og nye løsninger (online-shopping, bildeling, elektriske sykler, hjemlevering, etc.) trekkes fram som elementer som kan påvirke etterspørselsberegningen for transportanalyser i større bysentrum (befolkning over 500.000) og moderate urbane sentre (befolkning mellom 100.000 og 500.000), hvor det antas å være viktigere for større enn for mellomstore bysentrum (se tabell 3, s. 43 NKA-veilederen).

Videre trekker veiledere fram teknologiske endringer som en kilde til usikkerhet om framtidige transportadferd. I kapittel 7, tabell 104, anbefales et begrenset antall sensitivitetstester for teknologiske løsninger som kan påvirke transportadferden for både større bysentrum, moderate urbane sentre og mindre urbane sentre.

Teknologiutvikling er også noe som drøftes som en del av ikke-prissatte virkninger. I kapittel 11.3 "Impacts on townscape" i veilederen for ikke-prissatte virkninger (Waka Kotahi NZ Transport Agency, 2020) legges det opp til en kvalitativ vurdering på en 7-delt skala av påvirkning på bebygde strøk. Et kriterie som skal vurderes er tiltakets påvirkning på "kreativitet", herunder beskrevet som: "Creativity facilitates new ways of thinking, and willingness to think through problems afresh, to experiment and rewrite rules, to harness new technology, and to visualise new futures".

7.7.6 Storbritannia

I et søk gjennom WebTag-veiledningsmaterialet for NKA (TAG Unit A1.1) og kravspesifikasjoner til transportmodeller (TAG Unit M2.1) finner vi ingen eksplisitt veiledning i hvordan teknologiutvikling behandles eller bør behandles i beregningsverktøyene. Veiledningsmaterialet tar derimot utgangspunkt i at konvensjonelle biler over tid forutsettes å bli mindre energiintensive og el-biler forventes å ta over for biler med fossilt drivstoff. Nyere oppdateringer i WebTag tilsier at denne utviklingen vil gå raskere enn først antatt.

7.7.7 Sverige

I et søk gjennom hele veiledningsmaterialet fra ASEK finner vi ingen eksplisitt veiledning i hvordan teknologiutvikling behandles eller bør behandles i beregningsverktøyene. I noen avsnitt kommer drøftingen innpå hvordan teknologiutvikling kan gjøre investeringer overflødige før deres tekniske levetid er over (som i teorien kan få konsekvenser for diskonteringsrenta), og hvordan bedre teknologi kan drive ulykkene nedover, til tross for trafikkvekst. Videre oppgis tabeller for anbefalte utslippsrater per kjøretøykilometer (ASEK kap. 11). Utslippsratene er fallende over tid og gjenspeiler den forventede teknologiutviklingen av kjøretøyparken.

7.8 Mernytte i byområder

Oppsummering: I veilederne i fem av de syv landene åpnes det for å gjøre tilleggsanalyser av netto ringvirkninger av typen *agglomerasjonsvirkninger*, som er mest relevant for sentrale byområder. De samme veilederne åpner også for tilleggsanalyser av andre nettoringvirkninger som f.eks. *produksjonsendringer i markeder med imperfekt konkurranse* eller *økt arbeidstilbud*. På dette området skiller Nederland seg ut ved at de ikke åpner for omfattende analyse av netto ringvirkninger, men åpner for å legge et enkelt påslag på brukernytten mellom 0 prosent og 30 prosent. Anvendelsen av en slik påslag må være svært godt sannsynliggjort, og det må være tydelig at det ikke gjøres dobbelttelling.

7.8.1 Australia

Som påpekt i kap. 6.3.1 og kap. 7.5.1 kan mernytte, heretter omtalt som nettoringvirkninger (NRV), beregnes for prosjekter hvor dette er hensiktsmessig og legges til NKA-resultatene. Det må imidlertid være egne presentasjoner av de konvensjonelle NKA-resultatene og NKA-resultater hvor arealbrukseffekter er lagt til, før man kan legge til en presentasjon av NKA-resultatene hvor også NRV er lagt til.

ATAP-veiledningssystemet har et eget veiledningsdokument for NRV (ATAP, 2022d). Her gis beskrivelser og veiledning for følgende typer NRV:

- Agglomerasjonseffekter: Produktivtetsvirkninger av at virksomheter klumper seg sammen (både i et statisk og dynamisk perspektiv), hvor veilederen kommer med anbefalte produktivitetselastisiteter og forvitningsparametere.
- Arbeidsmarkeds- og skatteeffekter
 - Endring i arbeidstilbudet (og påfølgende endring i skatteinngang)
 - Arbeidstagere flytter til mer eller mindre produktive jobber (Her påpekes det at det ikke er tilstrekkelig konsensus i forståelsen av denne effekten, og at hvis den beregnes, så skal den legges til NKAen som en følsomhetsanalyse)
- Produksjonsendringer i markeder med imperfekt konkurranse (hvor marginalverdien av en produksjonsøkning vil overstige marginalkostnaden – beregnes som en oppjusteringsfaktor (10 prosent) på næringstransport og tjenestereiser)
- Endring i konkurranseintensitet, dvs. en infrastrukturforbedring kan svekke monopolmakt, drive ned priser og heve kvalitet. (Det er ikke anbefalt å regne på denne virkningen, da foreliggende transporttilbud er såpass godt i Australia og andre industriland at det i liten grad forventes å bidra til lokale monopoler av vesentlig grad, og likledes kan det ikke forventes at infrastrukturprosjekter vil påvirke i vesentlig grad)

7.8.2 Danmark

I den danske veilederen er det ikke noe eksplisitt fokus på mernytte i byer. Mernytte kommer indirekte inn i diskusjonene rundt arbeidsmarkedseffekter i den samfunnsøkonomiske analysen. Det påpekes at arbeidstilbudet kan øke dersom transportkostnadene reduseres. Merk at arbeidsmarkedseffekter utgjør en integrert del av den danske NKAen, mens agglomerasjons- og konkurransevirkninger behandles i tilleggsanalyser.

Størrelsen på arbeidstilbudet forutsettes bestemt av nettolønnen, altså differansen mellom bruttolønn, inntektsskatt og transportkostnader. Danskene inkluderer arbeidstilbudsgevinster knyttet til transportkostnader for pendlere og bedrifter. For det første fører en reduksjon i pendlers transportkostnader til høyere nettolønn ved å jobbe, hvilken igjen øker incentivet til å jobbe. I neste omgang resulterer dette i redusert vridning av arbeidstilbudet, slik at arbeidstilbudet vokser, som gir samfunnsøkonomisk nytte. For det andre oppstår en gevinst knyttet til forretningsreisende og annen næringstransport: En reduksjon i transportkostnader for tjenestereiser og næringstransport reduserer virksomheters driftskostnader. Dermed reduseres prisnivået, mens reallønnene – og dermed også arbeidstilbudet – øker. Merk at arbeidsmarkedsgvinsten er gitt av endring av konsumentoverskuddet knyttet til pendling og næringstransport, multiplisert med skattelekostnaden.

7.8.3 Irland

Som nevnt i kap. 6.3.3 sier den irske veilederen at det kan gjøres tilleggsanalyser av nettoringvirkninger dersom prosjektpromotøren og TII finner det hensiktsmessig. En slik analyse kan gi verdsatte virkninger som inkluderes i MKAen. Den mest sentrale av disse ringvirkningene er *agglomerasjonseffekter*, men også *virkninger på markeder med imperfekt konkurranse*. Ellers nevnes også *arbeidsmarkedsvirkninger*, *økte utenlandsinvesteringer* og *reorganiseringsvirkninger*. Disse er generelt ikke anbefalt å verdsette, men det kan være aktuelt i større, strategiske prosjekter. Den irske veilederen stiller med en beskrivelse av teorien bak agglomerasjonseffekter, samt likninger, parameterverdier og R-kode for å beregne agglomerasjonsvirkninger basert på resultater fra transportanalyse og NKA.

7.8.4 Nederland

Nederlandsk veiledning anbefaler ikke utredning av indirekte effekter/nettoringvirkninger (f.eks. hvis bedre tilgjengelighet gjør forretningsklimaet i en region gunstigere og nye selskaper ønsker å etablere seg der). For å inkludere indirekte effekter i en SØA, kan man legge et påslag på brukernytten. Dette påslaget kan være mellom 0 prosent og 30 prosent. Anvendelsen av en slik påslag må være svært godt sannsynliggjort, og det må være tydelig at det ikke gjøres dobbelttelling (Rijkswaterstaat, 2021b).

I de områdeorienterte prosjektene (se kap. 7.5.4) er det imidlertid anbefalt å gjøre vurdering av agglomerasjonsvirkninger. Dette skal ikke bare være en vurdering av hvordan byens «funksjons-evne» påvirkes av prosjektet, men også de regionale fordelingseffektene.

7.8.5 New Zealand

Wider economic benefits (WEBs) inngår i NKA-veilederen (kap. 3.9–3.13 i *Monetised benefits and costs manual*), og omtales kun helt kort i veilederen for ikke-prissatte virkninger.

Behandlingen av mernytte er delt inn i fire delkapitler i veilederen:

- Dynamiske nettoringvirkninger og arealbruksendringer (Dynamic WEBs and land use benefits and costs): De viktigste virkningene her er *Dynamisk agglomerasjon og Arbeidstagere flytter til mer produktive jobber*. Det understrekes at det ikke kan forventes at alle prosjekter gir arealbruksendringer, og at selv i prosjekter hvor det kan forventes endring, er det ikke gitt at disse er signifikante tilleggseffekter til den allerede målte brukernytten. Av denne grunn anbefales det at alle prosjekter initielt foretar en

kvalitativ analyse av mulige dynamiske arealbrukseffekter. Dette for å avgjøre om det skal utføres større analyser av mulige dynamiske effekter av endret arealbruk. Hvis det skal gjøres grundigere analyser, anbefaler veilederen tre kvantitative metodiske retninger for videre analyser av arealbruksendringer, bl.a. LUTI-modeller.

- Agglomerasjonsvirkninger: Det beskrives databehov og formler og gis parametere for beregninger av produktivitetsvirkninger av økt agglomerasjon (primært i byområder)
- Arbeidsmarkeds- og skatteeffekter
 - Endring i arbeidstilbudet og påfølgende endring i skatteinntang (antas å kunne gi opptil 10 prosent påslag på konvensjonelle nytteeffekter). Veilederen oppgir formler og databehov.
 - Økt arbeidsetterspørsel og redusert arbeidsledighet (antas å ikke gjelde i en relativt effektiv økonomi hvor arbeidsledigheten ligger nær sitt «naturlige» nivå, slik at økt arbeidsetterspørsel vil trekke arbeidskraft fra andre steder og ikke gi noen tilleggsgevinster)
- Produksjonsendringer i markeder med imperfekt konkurranse: Veilederen oppgir formler og parametere for å beregne en oppjusteringsfaktor (10,7 prosent) på næringstransport og tjenestereiser (skisseres til typisk 5 prosent påslag på konvensjonelle nytteeffekter)
- Regional utvikling: Denne effekten omhandler i hovedsak turisme. Det anerkjennes at deler av denne effekten kan være en omfordelingseffekt. For å unngå dobbelttelling, utelukkes innenlands turisme, med begrunnelse i at en økning i denne sektoren vil være en omfordeling fra andre sektorer i den innenlandske økonomien. Effekten som ønskes beregnet under dette punktet, er økning i utenlandsk turisme som skyldes tiltaket, med påfølgende effekt på netto nasjonal merverdi eller effekten på BNP. Denne effekten anbefales verken inkludert i beregningen av nyttekostnadsbrøken eller som sensitivitetstest, men rapporteres særskilt som en egen verdsatt effekt.

7.8.6 Storbritannia

Det britiske veilederne for netto ringvirkninger fokuserer ikke eksplisitt på byområder, men sentralitet kommer indirekte inn. *Produktivitetsvirkninger av agglomerasjonssynergier* vil naturligvis være større i sentrale strøk. Dette påvirkes også av nærings sammensettingen, der forretningstjenester (som typisk er relativt sterkt representert i store byer) antas å innbefatte høy agglomerasjonselastisitet og avstandsforvitring, mens det motsatte er tilfellet for industrien (som typisk er relativt sterkt representert i enkelte mer rurale strøk). Britene tar riktignok også hensyn til at transportinvesteringer kan redusere ulempene med imperfekt konkurranse i perifere områder.

I Storbritannia vil også behandling av *arbeidsmarkedsvirkninger* og landarealer innbefatte en geografisk dimensjon langs sentrum-periferi-aksen. Når det gjelder arbeidsmarkedsvirkninger, tar britene for seg gevinsten av å pendle til mer produktive jobber (størst potensial i sentrale strøk) og sysselsettingseffekter av infrastrukturen (størst potensial i rurale strøk). Når det gjelder landarealer, er det naturligvis mer press og høyere priser i sentrale strøk enn i rurale strøk. F.eks. kan presset på landarealet i en bykjerne avlastes ved at transportårene til forsteder styrkes, mens man i rurale strøk oftere har rikelig med arealtilgang. Britiske transportmyndigheter tilbyr for øvrig en egen Excel-basert arbeidsbok for funksjonelle byregioner som en bistand til analysen under *Economic impacts worksheets* (Department for Transport, 2021c).

7.8.7 Sverige

Som nevnt i kap. 6.3.7 sier den svenske veilederen at det kan gjøres tilleggsanalyser av nettoringvirkninger når en rekke kriterier er tilfredsstilt. Dette kan munne ut i en beskrivelse av forventede nettoringvirkninger som kan supplere SØAen, men ikke inkluderes i NKAen.

Blant disse nettoringvirkningene som nevnes i ASEK kap. 16 er *agglomerasjonseffekter*, mens *effekter i markeder med imperfekt konkurranse og økt arbeidskrafttilbud* nevnes også. Veilederen beskriver agglomerasjonseffekter som effekter av økt konsentrasjon av individer, selskaper og økonomisk aktivitet innenfor et geografisk område. De kan f.eks. omfatte utveksling av kunnskap, bedre bruk av underleverandører og offentlige tjenester, og bedre matching av arbeidskraft og andre ressurser. Disse effektene kan føre til økt produktivitet og dermed økt netto produksjonsverdi, som i prinsippet bør inngå i en samfunnsøkonomisk beregning (Duranton & Puga, 2004; Venables, 2007). Dette gjelder gitt at arbeidstagere i referansealternativet antas å bli værende og nøye seg med dagens relativt lille arbeidsmarked. Hvis arbeidstagere i referansealternativet forventes å flytte til en større sentral beliggenhet i stedet for å pendle dit, kan det være lokalt negative agglomerasjonseffekter av regional utvidelse av arbeidsmarkedet.

8 Konklusjon og diskusjon

8.1 Konklusjon

Veiledningen i SØA i de sju utvalgte landene svarer ut på sitt vis på samtlige spørsmål av interesse for utviklingsarbeidet for SØA for Statens vegvesen. For hvert spørsmål kan man se mange likhetstrekk mellom flere av landene, men de samme landene er ikke helt like for alle spørsmål. Sagt på en annen måte, noen land skiller seg ut på nesten hvert spørsmål, men forskjellige land skiller seg ut på forskjellige spørsmål. Til sammenligning plasserer norsk praksis seg ofte nær den dominerende praksisen (f.eks. når det gjelder omfang av konsekvenser inkludert i analysene) og/eller et sted imellom der hvor det er tydelig sprik i praksis (f.eks. når det gjelder skattevridningsfaktor og analyseperiode).

Praksisen i sju land på 21 spørsmål lar seg vanskelig sammenfatte i en kort oppsummering. Denne rapporten fungerer i så måte som et oppslagsverk for en systematisk oversikt over ulike lands praksis på konkrete spørsmål, til bistand i det framtidige arbeid med utvikling av veiledning for SØA. Med denne rapportens beskrivelser og forklaringer og oversiktlige kildehenvisninger kan de som jobber med veiledningsutviklingen vurdere om det er behov for å gå dypere i noen av landenes veiledere for å hente ideer og ytterligere kunnskapsgrunnlag.

8.2 Diskusjon

Det er utenfor formålet med dette prosjektet å vurdere hva som er beste praksis for de 21 spørsmålene/temaene fra oppdragsgiver. Det er imidlertid et par punkter som umiddelbart virker interessante for videreutvikling av norsk praksis på SØA.

Nederlandsk praksis for å håndtere usikkerhet er både faglig interessant og er tilsynelatende et sterkt virkemiddel for å velge prosjekter med en robust samfunnsøkonomisk lønnsomhet, dersom dette er av høy prioritet. Ved å beregne både transporteffekter og lønnsomhet i to internt konsistente langtidsscenarioer (Høy og Lav) som skiller seg fra hverandre utfra befolkningsutvikling, økonomisk vekst, regional fordeling, europeisk klimapolitikk etc., får man effektivt og pedagogisk vurdert prosjektenes robusthet mot systematisk usikkerhet i økonomien (dvs. svingningene og usikkerheten i utviklingen til den nasjonale økonomien). Når man i tillegg skal ta tak i den usystematiske usikkerheten til prosjektene som utredes, med følsomhetsanalyse for alle viktige kostnads- og nytteposter øker robustheten ytterligere. De trekker også fram usikkerhet om framtidig politikk (f.eks. bompenger og kollektivtakster) som noe som må tas tak i *sammen med oppdragsgiver* dersom det kan være utslagsgivende, og gjøres følsomhetsanalyser av. Sistnevnte kan også sees i sammenheng med vektleggingen av at det ofte er hensiktsmessig med et ikke-infrastrukturalternativ som nullpluss-alternativ.

Svensk praksis for å systematisere og presentere fordelingsvirkninger gir både bred dekning av viktige interessentgrupper (rapportert etter kjønn, aldersgrupper, geografisk område, trafikanntyper, funksjonsnedsettelse, og evt. andre grupper), og resultatene lar seg aggregere opp til kortfattede relevante oppsummeringer som kan presenteres i tillegg til hovedresultatene fra SØAen. På den måten gjøres de tilsynelatende både relevant og anvendelig for beslutningstager. Hvordan fordelingsvirkningene er strukturert gjør det også mulig å grovt sammenligne fordelingsprofiler på tvers av prosjekter, som også er en fordel.

I de gjennomgåtte veiledningsdokumentene fra de sju utvalgte landene vil det være praksis innenfor mange temaer som kan vekke interesse hos fagfolkene som jobber med å videreutvikle SØA-veiledere i Norge. Med denne rapporten som veiviser vil fagfolkene på egenhånd finne fram til de spesifikke veiledningsdokumentene for videre fordypning, og således stimulere til forbedringer i norske SØA-veiledere.

Forbehold

Vi har gjennomgått de sentrale veiledningsdokumentene for sju land og svart ut problemstillingene etter beste evne. For noen problemstillinger kan det for noen land være lite eller ingen-ting i veiledningsdokumentene som indikerer noen anbefaling i noen som helst retning. Men det at vi ikke har funnet noe i enkelte lands veiledere som svarer ut spørsmålene, betyr ikke at det nødvendigvis ikke eksisterer anbefalinger som gjør det. Det kan hende at anbefalingene finnes i andre, mindre tilgjengelige dokumenter (f.eks. arbeidsnotater i transportetater), og/eller at det er en etablert praksis som ikke eksplisitt står i veiledningsdokumentene. Dette bringer oss til et annet viktig forbehold:

I denne rapporten bruker vi av og til ordet «praksis» for det som er anbefalt i veiledningsdokumentene. Det er selvfølgelig ikke gitt at anbefalingene og etablert praksis blant analytikere alltid sammenfaller. Det er rimelig å forvente at etablert praksis kan innebære mer omfang og dybde enn det som er skissert i veilederne på noen områder, mens på andre områder kan praksis være vesentlig forenklet i forhold til anbefalingene. Denne rapporten kan ikke svare på slike problemstillinger. Det er imidlertid et spennende område for videre forskning.

Videre forskning

Det er mye interessant forskning som kan bygge videre på utredningsarbeidet gjort i denne rapporten. Man kan utvide dette «datasettet» av veiledning på SØA-temaer ved å svare ut spørsmålene i denne rapporten for flere land, og dermed får et bredere oppslagsverk. Det kunne også vært interessant å gå dypere inn på utvalgte temaer, f.eks. analyser av fordelingsvirkninger eller systematisk oppsummering av ikke-prissatte virkninger til sammenligning mellom prosjekter. Videre ville det vært svært interessant å sammenligne mellom veiledningen for et større antall land og kunne vurdere disse anbefalingene utfra forskningslitteraturen på SØA. En forlengelse av en slik studie kunne også være å hente inn vurderinger på hvilken verdi den anbefalte veiledningen tilfører analysen for de som faktisk utarbeider dem og bruker dem i praksis. Dette spiller videre inn på det som er blant store spørsmålene innen SØA: Hvordan oppnår noen land en infrastrukturportefølje med høyere samfunnsnytte relativt til kostnadene enn andre land? Hva preger de beslutningsprosessene som driver fram en mer lønnsom infrastrukturportefølje i disse landene? Hvordan kan de samfunnsøkonomiske analysene best utformes for å bidra i slike vellykkede beslutningsprosesser? Her er det rom for spennende forskning med høy potensiell samfunnsnytte.

Referanser

- 4Cast. (2006). *Joint Fact Finding: verkeerskundige effecten 2020 zoals vastgesteld met LMS [Joint Fact Finding: NMS projections of transport effects]*.
- ATAP. (2016a, August 2016). *T1 Transport Demand Modelling*.
- ATAP. (2016b, August 2016). *T5 Distributional (Equity) Effects*.
https://www.atap.gov.au/sites/default/files/t5_distributional_equity_effects.pdf
- ATAP. (2021a, August 2021). *F3 Options generation and assessment*.
- ATAP. (2021b, August 2021). *M3 Freight rail*. <https://www.atap.gov.au/sites/default/files/documents/m3-pv3-freight-rail.pdf>
- ATAP. (2021c, August 2021). *T7 Risk and uncertainty assessment*.
<https://www.atap.gov.au/sites/default/files/documents/t7-risk-and-uncertainty-assessment.pdf>
- ATAP. (2021d, August 2021). *T9 Urban freight demand modelling*.
<https://www.atap.gov.au/sites/default/files/documents/t9-urban-freight-modelling.pdf>
- ATAP. (2022a, April 2022). *O8 Land-use benefits of transport initiatives*.
<https://www.atap.gov.au/sites/default/files/documents/atap-o8landusebenefits-final-2022-04-26.pdf>
- ATAP. (2022b). *Parameter values*. Hentet 02.05. fra <https://www.atap.gov.au/parameter-values/index>
- ATAP. (2022c, April 2022). *T2 Cost Benefit Analysis*.
- ATAP. (2022d, April 2022). *T3 Wider Economic Benefits*.
- Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A. & Weimer, D. (2014). *Cost-Benefit Analysis - Concepts and Practice* (4. utg.). Pearson Education Limited.
- Borghuis, T. (2020). *Effects of road pricing on the traffic flows in the region of Eindhoven: A model study about the effects of three forms of road pricing on the traffic flows in the region of Eindhoven* [University of Twente].
- Börjesson, M., Asplund, D. & Hamilton, C. (2021). *Optimal kilometre tax for electric passenger cars*.
- Centraal Planbureau & Planbureau voor de Leefomgeving. (2015). *Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving. Cahier Mobiliteit*. .
- de Bok, M., de Jong, G., Tavasszy, L., Van Meijeren, J., Davydenko, I., Benjamins, M., Groot, N., Miete, O. & Van den Berg, M. (2018). A multimodal transport chain choice model for container transport. *Transportation research procedia*, 31, 99-107.
- de Jong, G. & Kouwenhoven, M. (2019). Time use and values of time and reliability in the Netherlands.
- Department for Transport. (2014a). *TAG unit M1-1 principles of modelling and forecasting*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-m1-1-principles-of-modelling-and-forecasting>
- Department for Transport. (2014b). *TAG unit M5-1 modelling parking and park-and-ride*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-m5-1-modelling-parking-and-park-and-ride>
- Department for Transport. (2015). *Research and analysis: Values of travel time savings and reliability: final reports*.
<https://www.gov.uk/government/publications/values-of-travel-time-savings-and-reliability-final-reports>
- Department for Transport. (2016). *SUPPLEMENTARY GUIDANCE - NTEM Sub-Models* (Transport Analysis Guidance (TAG) Issue).
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/939095/tag-supplementary-ntem-sub-models.pdf
- Department for Transport. (2018a). *TAG unit A5-3 rail appraisal*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-a5-3-rail-appraisal-may-2018>

- Department for Transport. (2018b). *TAG Unit M5-3 supplementary economic modelling*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-m5-3-supplementary-economic-modelling-may-2018>
- Department for Transport. (2019). *TAG unit A2-1 wider economic impacts*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-a2-1-wider-economic-impacts>
- Department for Transport. (2020a). *National Transport Model (NTMv2R): overview of model structure and update*.
<https://www.gov.uk/government/publications/national-transport-model-ntmv2r-overview-of-model-structure-and-update>
- Department for Transport. (2020b). *National Transport Model Version 5 Peer Review*
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1024142/national-transport-model-version-5-peer-review.pdf
- Department for Transport. (2020c). *TAG unit A2-2 induced investment*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-a2-2-induced-investment>
- Department for Transport. (2020d). *TAG unit A4-2 distributional impact appraisal*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-a4-2-distributional-impact-appraisal>
- Department for Transport. (2020e). *TAG unit M2-2 base year matrix development*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-m2-2-base-year-matrix-development>
- Department for Transport. (2020f). *TAG UNIT M2.1 Variable Demand Modelling*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-m2-1-variable-demand-modelling>
- Department for Transport. (2020g). *TAG unit M3-1 highway assignment modelling*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-m3-1-highway-assignment-modelling>
- Department for Transport. (2020h). *TAG unit M3-2 public transport assignment modelling*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-m3-2-public-transport-assignment-modelling>
- Department for Transport. (2021a, Last updated 13 October 2021). *Guidance: Transport analysis guidance*.
<https://www.gov.uk/guidance/transport-analysis-guidance-tag>
- Department for Transport. (2021b). *TAG UNIT A1.1: Cost-Benefit Analysis* Department for Transport.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1007440/tag-unit-A1.1.pdf
- Department for Transport. (2021c). *TAG: economic impacts worksheets*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-economic-impacts-worksheets>
- Department for Transport. (2021d). *TAG: optimism bias workbook*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-optimism-bias-workbook>
- Department for Transport. (2021e). *Uncertainty Toolkit - TAG Supplementary Guidance*
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-uncertainty-toolkit>
- Department for Transport. (2022a). *Great Britain Freight Model version 5 – 2022 updates*.
<https://www.gov.uk/government/publications/great-britain-freight-model-version-5-2022-updates>
- Department for Transport. (2022b). *Guidance: TAG data book*. Department for Transport.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-data-book>
- Department for Transport. (2022c). *TAG UNIT A1.3 User and Provider Impacts*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-a1-3-user-and-provider-impacts-march-2017>
- Department for Transport. (2022d). *TAG UNIT A3 - Environmental Impact Appraisal*.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/825064/tag-unit-a3-environmental-impact-appraisal.pdf
- Department for Transport. (2022e). *TAG unit A4-1 social impact appraisal*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-a4-1-social-impact-appraisal>

- Department for Transport. (2022f). *TAG unit A5-1 active mode appraisal*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-unit-a5-1-active-mode-appraisal>
- Department for Transport. (2022g). *TAG: appraisal tables for presenting a business case*.
<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-appraisal-tables>
- Department for Transport. (2022h). *TAG: environmental impacts worksheets*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-environmental-impacts-worksheets>
- Department for Transport. (2022i). *TAG: social and distributional impacts worksheets*.
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-social-and-distributional-impacts-worksheets>
- Department of Transport. (2021). *Common Appraisal Framework For Transport Projects And Programmes*. D. o. Transport. <https://www.gov.ie/en/organisation-information/800ea3-common-appraisal-framework/>
- Direktoratet for Økonomistyring. (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. D. f. Økonomistyring.
<https://dfo.no/filer/Fagomr%C3%A5der/Utreddinger/Veileder-i-samfunnsokonomiske-analyser.pdf>
- Duranton, G. & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2063-2117.
- Finansdepartementet. (2021). *Rundskriv R-109/21: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser*. M. o. Finance.
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf
- Geurs, K., Haaijer, R. & Meurs, H. (2010). *The Dutch national kilometre charge: impacts on the Dutch car market and environment*. ERSA special session on road pricing, 19-23 August, 2010, Jönköping.
- Graham McCabe. (2019). *Transport Modelling. NSW Government Business Case Practitioner Notes*, 13.
- Gunn, H. F. & Sillaparcharn, P. (2007). *An introduction to the valuation of travel time-savings and losses*. I *Handbook of transport modelling*. Emerald Group Publishing Limited.
- Halse, A. (2019). *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet og hensynet til geografisk fordeling*. Institute of Transport Economics. <https://www.toi.no/publikasjoner/samfunnsokonomisk-lonnsomhet-og-hensynet-til-geografisk-fordeling-article35945-8.html>
- Halse, A. H., Wangsness, P. B. & Minken, H. (2021). *Endringer i beregningsforutsetninger og betydning for samfunnsøkonomisk lønnsomhet i samferdselsprosjekter [Concept-rapport nr. 66]* (Concept-rapport, Issue. Forskningsprogrammet Concept. <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept-rapport+nr.+66.pdf/ae4c94be-a5de-f60e-7024-5be0d7b7b126?t=1639661795286>
- Hemmings, P., Egeland, J. & Garin, J. (2018). *How to improve Norway's Transport-Infrastructure Investment*.
- Holmen, R. B., Biesinger, B. & Hindriks, I. (2020). *Impacts from Transportation Measures in National Appraisal Guidelines: Coverage and Practices [Kapittel 3 i Productivity and Mobility i Holmen, R. B. (2020)]* (Publikasjonsnr. PhD specialization: Economics. Series of Dissertations 7/2020) [BI Norwegian Business School].
- Infrastructure Australia. (2019). *Future of modelling*. I *Urban Transport Crowding and Congestion*.
<https://www.infrastructureaustralia.gov.au/sites/default/files/2019-08/Urban%20Transport%20Crowding%20and%20Congestion%20-%202011.%20Future%20of%20Modelling.pdf>
- Kiel, J., van Grol, R., Koopal, R. & Heynickx, M. (2020). *Hierarchical Transport Models In The Netherlands*. *Transportation research procedia*, 49, 17-29.
- Manders, T. & Kool, C. (2015). *Nederland in 2030 en 2050: Twee Referentiescenario's: Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving*. CPB.
- National Transport Authority. (2018). *Regional Modelling System: Eastern Reginal Model - Road Model Development Report*. https://www.nationaltransport.ie/wp-content/uploads/2018/06/ERM_Road_Model_Development_Report_Final-2.pdf
- Nielsen, J. & Andersen, J. L. E. (2019). *Forudsætninger for LTM vers. 2.0*.
https://api.vejdirektoratet.dk/sites/default/files/2020-12/35426_C_LTM20_Forudsætninger_2-1.pdf

- NOU 2012:16. (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. Finansdepartementet. Departementenes servicesenter.
- Odgaard, T., Kelly, C. & Laird, J. (2005). *HEATCO Work Package 3: Current practice in project appraisal in Europe* (HEATCO, Issue).
- Rijkswaterstaat. (2017). *Het Landelijk Model Systeem*. Rijkswaterstaat.
<https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegbeheer/aanleg-wegen/nederlands-regionaal-model-nrm-en-landelijk-model-systeem-lms>
- Rijkswaterstaat. (2018). *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen*. Rijkswaterstaat.
<https://www.rwseconomie.nl/werkwijzers/mkba-bij-mirt-verkenningen>
- Rijkswaterstaat. (2021a). *Discontovoet [Discount rate]*. <https://www.rwseconomie.nl/discontovoet>
- Rijkswaterstaat. (2021b). *Indirecte Effecten [Indirect effects]*. <https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/indirecte-effecten>
- Romijn, G. & Renes, G. (2013). *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*. Centraal Planbureau (CPB).
- Smith, M. & Stantec, N. (2019). Urban transport modelling in New Zealand—data, practice and resourcing September 2019.
- Statens vegvesen Vegdirektoratet. (2021). *Håndbok V172 Konsekvensanalyser*. S. v. Vegdirektoratet. Norwegian Public Roads Administration. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v712-konsekvensanalyser-2021.pdf>
- Stephenson, J. & Zheng, L. (2013). *National long-term land transport demand model*.
- Trafikverket. (2020a). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0*. Trafikverket. https://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/asek-2021/asek-7_0-hela-rapporten-210601.pdf
- Trafikverket. (2020b). *Samlad Effektbedömning "Hjulsta, ny eller ombyggnad av bro, JO1806"*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2021a). *Effektberäkning och samhällsekonomi (Samkalk)*.
<https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Sampers/samkalk--effektberakning-och-samhallsekonomi/>
- Trafikverket. (2021b). *Prognos-, analys- och kalkylverktyg*. <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/>
- Trafikverket. (2021c). *Samgods*. <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Samgods/>
- Trafikverket. (2021d). *Samhällsekonomisk analys - Ej beräknade effekter*. Trafikverket.
https://www.trafikverket.se/contentassets/3fe5c77a366b46088fa89d6f2cedcd21/210205-samhallsekonomisk-analys--ej-beraknade-effekter-1_2.pdf
- Transport DTU. (2022). *Transportøkonomiske Enhedspriser*. Hentet 20. Februar fra
<https://www.cta.man.dtu.dk/modelbibliotek/teresa/transpotoekonomiske-enhedspriser%20>
- Transport Infrastructure Ireland. (2016a). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 5.0 - Transport Modelling Overview* (PE-PAG-02014). Transport Infrastructure Ireland.
- Transport Infrastructure Ireland. (2016b). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 5.1 - Construction of Transport Models* (PE-PAG-02015). Transport Infrastructure Ireland.
- Transport Infrastructure Ireland. (2016c). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 6.1 - Guidance on conducting CBA* (PE-PAG-02020). Transport Infrastructure Ireland.
- Transport Infrastructure Ireland. (2016d). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 6.10 - Reliability and Quality* (PE-PAG-02029). Transport Infrastructure Ireland.
- Transport Infrastructure Ireland. (2016e). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 7.0 - Multi Criteria Analysis* (PE-PAG-02031). Transport Infrastructure Ireland.

- Transport Infrastructure Ireland. (2016f). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 7.1 - Project Appraisal Balance Sheet* (PE-PAG-02032). Transport Infrastructure Ireland.
- Transport Infrastructure Ireland. (2019). *National Transport Model Update Model Development Report*. Transport Infrastructure Ireland. <https://www.tii.ie/tii-library/strategic-planning/national-transport-model/NTpM-Vol1-Model-Development-Report.pdf>
- Transport Infrastructure Ireland. (2021). *Project Appraisal Guidelines for National Roads Unit 6.9 - Wider Impacts* (PE-PAG-02028). Transport Infrastructure Ireland.
- Transportministeriet. (2015a). *Manual for samfunnsøkonomisk analyse på transportområdet – Anvendt metode og praksis i Transportministeriet*. Transportministeriet.
- Transportministeriet. (2015b). *TEMA2015: Et værktøj til beregning af transporters energiforbrug og emissioner i Danmark*. <https://www.trm.dk/media/mfqiiz3u/tema2015-teknisk-rapportpdf>
- Tveter, E., Tomasgaard, T. & Laingen, M. (2022). *Til Dovre faller? En studie av faktisk levetid for veg og jernbane*. NTNU. https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/124121_Levetid_en+studie+av+faktisk+levetid+for+veg+og+jernbane_NORSK_web.pdf/05ebf0ed-0d66-3ba0-d86c-a651782b699f?t=1656326614480
- van Ewijk, C., Bos, F., Gerritsen, M., Geurts, B., Jonker, J.-J., van Tol, W., Gelauff, G., Reininga, T., Neevel, V. & Klok, M. (2016). *Kosten van belastingheffing, baten van inkomensherverdeling en MKBA's*.
- Veitch Lister Consulting. (2022). *Strategic models – Zenith*. <https://veitchlister.com/our-solutions/zenith/>
- Venables, A. J. (2007). Evaluating urban transport improvements: cost–benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 41(2), 173-188.
- Waka Kotahi NZ Transport Agency. (2020). *Non-Monetised Benefits Manual - Qualitative And Quantitative Measures*.
- Waka Kotahi NZ Transport Agency. (2021). *Monetised Benefits And Costs Manual*.
- Wangsness, P. B., Rødseth, K. L. & Hansen, W. (2014). *22 lands retningslinjer for behandling av netto ringvirkninger i konsekvensutredninger: En litteraturstudie / The role of Wider Economic Impacts in official transport appraisal guidelines in 22 countries* (TØI rapport 1382/2014, Issue. Norwegian Institute of Transport Economics.
- Wardman, M., Batley, R., Laird, J., Mackie, P. & Bates, J. (2015). How should business travel time savings be valued? *Economics of Transportation*, 4(4), 200-214.
- West, J., Börjesson, M. & Engelson, L. (2016). Accuracy of the Gothenburg congestion charges forecast. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 266-277.
- WSP Analys & Strategi. (2010). *Trafikanter värdering av tid - Resultat från den nationella tidsvärdesstudien 2007/08*. WSP Analys & Strategi, https://www.trafikverket.se/contentassets/f250787d665a41f6ad73f76c95b70c9a/rapport_2010_11_trafikanters_vardering_av_tid.pdf

TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

Telefon: 22 57 38 00

Hjemmeside: www.toi.no

