

Lokale virkninger av utbedring av innfartsveier til Tromsø-regionen

Menon har beregnet netto ringvirkninger for utbygging av strekningen Tromsø-Finnsnes/Målselv. Engangsøkningen i total faktorproduktivitet (TFP) ble beregnet til hhv. 0,03 og 0,01 promille med to ulike modeller. Dette tilsvarer i gjennomsnitt 2 mrd. i bidrag til nasjonal BNP over veistrekningens økonomiske levetid. Vi har videre vurdert potensialet for agglomerasjonsvirkninger av andre utbygninger i Tromsø-regionen. På grunn av tynt befolkningsgrunnlag og lange avstander, også etter utbygging, er det lite trolig at utbygging av andre innfartsårer til Tromsø enn mot Finnsnes/Målselv vil gi netto ringvirkninger av betydelig størrelse.

1.1. Kort om forutsetninger for å utløse netto ringvirkninger

Det finnes en faglig konsensus om at standarddrammeverket for samfunnsøkonomiske analyser ikke nødvendigvis fanger opp hele samfunnsnyttene av større samferdselsprosjekter. Dette går spesielt på at redusert reisetid medfører større og bedre integrerte arbeidsmarkeder og at dette kan føre til økt produktivitet i økonomien, både regionalt og nasjonalt. Generelt vil en større befolkning innen rimelig reisetid fra en bedrift øke sjansene for at man finner riktig person til riktig jobb. Kortere reisetider til flere mennesker vil også kunne gjøre det mulig å i større grad utnytte stordriftsfordeler i produksjonen og bidra til større kunnskapsutveksling. Forskningen på området viser imidlertid at denne sammenhengen ikke alltid gjelder i praksis og at en rekke kriterier må være oppfylt for at man skal kunne sannsynliggjøre at slike virkninger vil oppstå.

Den mest anerkjente forskningen på området er fra England (Graham et al, 2007 og 2011)¹. Her påvises det at større vegutbygginger som reduserer reisetid og generaliserte reisekostnader betydelig, har hatt slike virkninger. Resultatene er imidlertid basert på engelske forhold, der befolkningsgrunnlaget og tettheten er langt større enn de er i norske forhold. Det er ikke derfor gitt at resultatene er overførbare til norske forhold. I denne studien finner de også at tjenesteytende næringer i større grad enn andre kan dra nytte av kortere reisetider.

Menon Economics (2013)² og Holmen (2017)³ har forsket på denne sammenhengen for tre utbygginger i Norge. De finner klare effekter av utbyggingen av E18 mellom Kristiansand og Grimstad. Effektene er i samme størrelsesorden som i Graham et.al. (2007 og 2011). Denne utbyggingen reduserte reisetiden med 15 minutter og var i et tett befolket område, med flere større byer som ble koblet sterkere sammen i ett arbeidsmarked og innen pendleravstand. Det var ikke mulig å etablere at Lofastforbindelsen, til tross for en reisetidsreduksjon på om lag 30 minutter mellom fastlandet og Indre Lofoten utløste slike effekter. Indre Lofoten er svært tynt befolket og også etter utbyggingen var reisetidene langt høyere enn pendleravstand mellom de påvirkede befolkningscentrene. Eiksundforbindelsen medførte en reisetidsbesparelse på om lag 20 minutter mellom Hareid/Ulstein og Volda/Ørsta. Til tross for en betydelig reisetidsreduksjon, samt et langt større befolkningsgrunnlag og kortere reisetider etter utbygging enn Lofast, var det ikke mulig å etablere at utbyggingen

¹ Graham, D. J. (2007). *Agglomeration, productivity and transport investment*, *Journal of Transport Economics and Policy* 41, 317-343. Graham, D. J., and K. Van Dende. (2011). *Estimating the agglomeration benefits of transport investments: Some tests for stability*, *Transportation*, Vol. 38, pp. 409-26.

² Se Menon Business Economics (2013a): «Investeringer i vei – blir næringslivet mer produktivt?» Menon-publikasjon 36/2013

³ Holmen, R. B. (2017): *Productivity Impulses from Regional Integration: Lessons from Major Road Openings in South Norway*, BI Norwegian Business School working paper

utløste produktivitetseffekter og netto ringvirkninger. Blant annet basert på denne empirien, angir Statens Vegvesens håndbok i konsekvensanalyser V712 følgende kriterier som må være oppfylt for at det skal være grunnlag for å utrede netto ringvirkninger:

- Prosjektet gir stor reduksjon i reisekostnadene for arbeids- og forretningsreiser
- Prosjektet knytter sammen tjenesteytende næringer

Følgende kriterier underbygger ifølge veilederen behovet for utredning av netto ringvirkninger:

- Prosjektet medfører vesentlige reduksjoner i kjøpkostnader
- Prosjektet gir vesentlig økning i tilgjengeligheten for tettsteder med dårlig kommunikasjon

Tiltak gir ikke stor reduksjon i reisekostnadene for arbeids- og forretningsreiser dersom reisetidsendringen er marginal, få personer blir berørt og reisetiden etter tiltak fortsatt er utenfor normal pendleavstand.

1.2. Vurdering av potensialet for netto ringvirkninger i Tromsø-regionen

Tabell 1 under viser antall sysselsatte fordelt på BA-regioner. Som man kan se av tabellen har Tromsø over fem ganger så mange sysselsatte som den nest største BA-regionen i Troms, Lenvik, og Tromsø BA-region har over 18 000 flere sysselsatte enn de øvrige BA-regionene til sammen. Dersom utbedringer av veinettet i Tromsø-regionen skal ha potensiale til å utløse betydelige netto ringvirkninger er derfor kortere reisetid til Tromsø essensielt. Lenvik og Målselv er de to andre største bo- og arbeidsmarkedsregionene i området. Å koble Tromsø tettere mot disse har derfor størst potensial. Utbedring av nettopp denne strekningen har vi beregnet netto ringvirkninger for. For de de øvrige strekningene har vi gitt en overordnet vurdering av potensialet.

Tabell 1: Reisetid til Tromsø per i dag, potensiell reisetid til Tromsø og sysselsatte, BA-regioner. Kilde: Statens Vegvesen

BA-region	Utgangspunkt for reisetid	Reisetid til Tromsø		Mulig reduksjon i reisetid	Sysselsatte
		I dag	Mulig		
Tromsø					43 414
Lenvik	Finnsnes	2:13	0:56	1:17 / 58 %	8 641
		1:15 ²⁾	1:10	0:05 / 7 %	
Målselv	Bardufoss	1:46	1:05	0:41 / 39 %	5 809
Balsfjord/Storfjord	Hatteng i Storfjord	1:22	1:03	0:19 / 23 %	890
	Storsteinnes i Balsfjord	1:14	0:40	0:34 / 46 %	2 727
Lyngen	Lyngseidet	1:42	0:56	0:46 / 45 %	1 324
Kåfjord	Olderdalen	2:40	1:17	1:23 / 52 %	980
Skjervøy/Nordreisa	Nordreisa	3:28	2:00	1:28 / 42 %	3766
	Skjervøy	2:00 ¹⁾	1:55	0:05 / 4 %	
Torsken/Berg	Gryllefjord	3:21	2:04	1:19 / 38 %	857
		2:23 ³⁾	2:18	0:05 / 3 %	

1). Med hurtigbåt fra Skjervøy. Reisetiden fra Nordreisa og hurtigbåt fra Skjervøy til Tromsø blir 2 t 45 min.

2). Med hurtigbåt fra Finnsnes.

3). Med hurtigbåt fra Finnsnes. Skaland og Senjahopen tettsteder i Berg kommune har ca. lik reisetid til Finnsnes og Tromsø som Gryllefjord.

1.3. Netto ringvirkninger av utbedret forbindelse mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv

I dette kapittelet ser vi nærmere på strekningen mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv som vi har beregnet netto ringvirkninger for og hvordan reisetider påvirkes. Videre presenteres resultatet fra beregningene. For å beregne netto ringvirkninger i forbindelse med utbyggingen av ny veistrekning mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv benytter vi to ulike modeller. Disse kalles henholdsvis NR Norsk og NR Næring. NR Norsk tar høyde for norske forhold⁴ og NR Næring tar høyde for nærings sammensetningen i regionen og er basert på forskning fra Storbritannia⁵. Årsaken til at vi benytter to modeller er at det ikke er konsensus innen forskningen på feltet med hensyn til hvordan reduserte reisekostnader påvirker produktiviteten.

1.3.1. Bakgrunn

Det vurderes utbygging av veistrekningen Tromsø-Finnsnes/Målselv i KVV for innfartsveier til Tromsø. Beregnet alternativ mellom Finnsnes og Tromsø vil redusere avstanden fra 157 til 90 km og reisetiden reduseres med 50 minutter. Utbyggingen av det beregnede konseptet vil samtidig redusere distansen fra Bardufoss til Tromsø fra 132 til 80 km.⁶ Strekningsalternativet det er beregnet netto ringvirkninger for går med ny veg fra Olsborg via Oldervik over Malangseidet, kryssing av Balsfjorden og videre langs Andersdalsveien før kryssing av Ramfjorden ved Ramfjordnes. Deretter vil strekningen fortsette med dagens veg inn til Tromsø.^{7,8}

Tabell 2: Reisetidsbesparelser* for ulike strekninger inn til Tromsø. Kilde SSV og Menon Economics

Strekning	Reisetid før tiltak (min.)	Reisetid etter tiltak (min.)	Reisetidsbesparelse (min.)
Tromsø-Finnsnes	129	80	50 minutter
Tromsø-Bardufoss	108	69	39 minutter

*Reisetid fra sentrum Tromsø til sentrum Finnsnes og Bardufoss i henhold til beregninger fra RTM.

Reisetiden mellom Tromsø og Finnsnes er før utbyggingen i overkant av 2 timer. Om veiutbyggingen blir gjennomført vil ny reisetid bli om lag 1 time og 20 minutter, noe som tilsvarer en reisetidsreduksjon på 50 minutter. For strekningen Tromsø-Bardufoss er dagens reisetid på om lag 1 time og tre kvarter. Med utbyggingen vil denne kunne reduseres med i underkant av 40 minutter og få en ny reisetid på omtrent 1 time og 10 minutter. Alle reisetidsberegningene er basert på RTM. Det er slik at RTM tar hensyn til blant annet kurvatur og vegbredde, slik at hastigheten som er brukt i gjennomsnitt avviker fra skiltet hastighet. Om man kjører i skiltet hastighet vil man kunne ha en kortere reisetid enn den som er gitt i RTM. Grønn linje i Figur 1 viser hvor beregnet linje vil gå.

⁴ Holmen, R. B. (2017): *Productivity Impulses from Regional Integration: Lessons from Major Road Openings in South Norway*, BI Norwegian Business School working paper

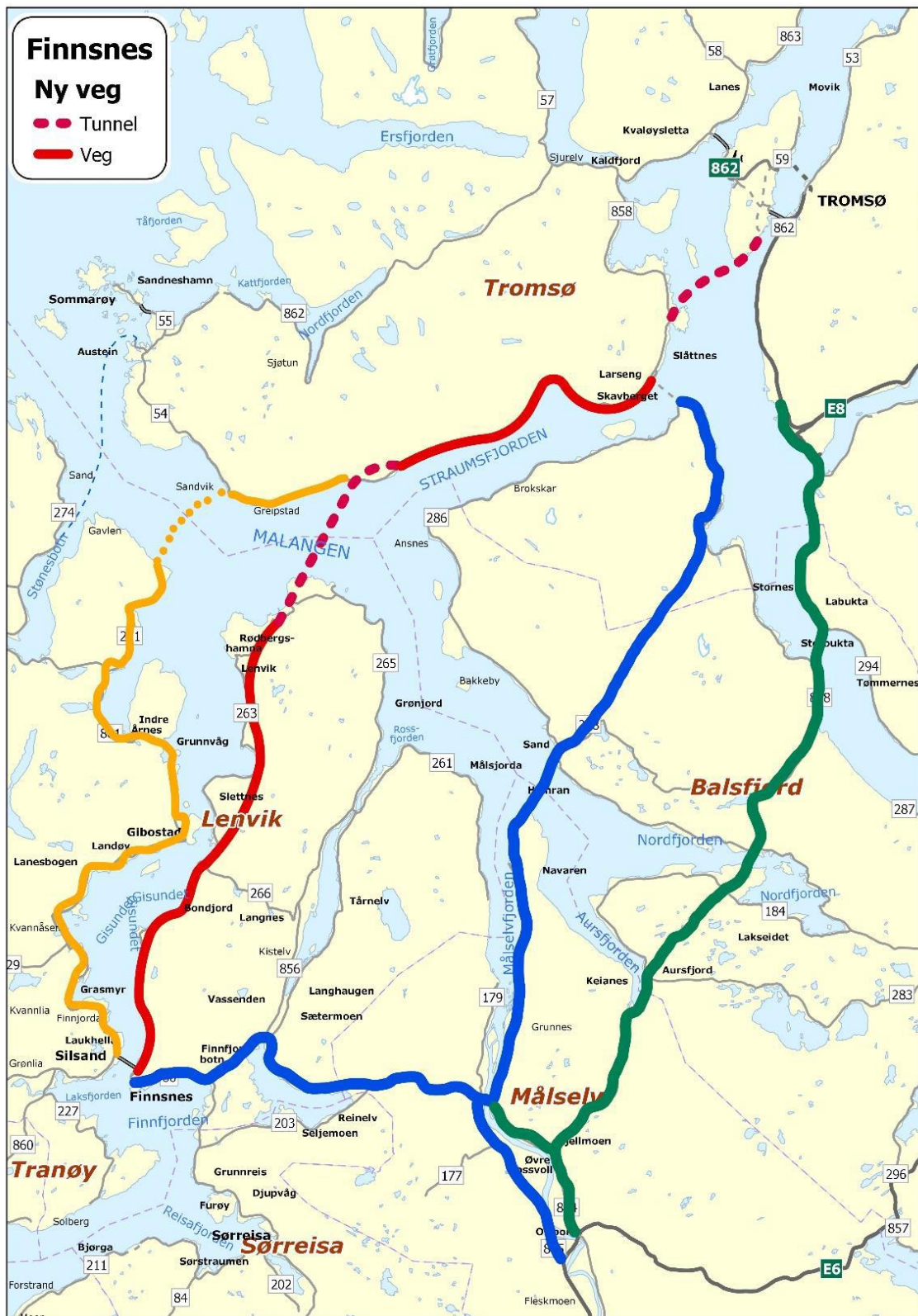
⁵ Graham et. al. (2010), *THE SPATIAL DECAY OF AGGLOMERATION ECONOMIES: ESTIMATES FOR USE IN TRANSPORT APPRAISAL*

⁶ SSV (2018), *KVV Innfarter til Tromsø, Politisk samrådsmøte II (Behovsanalysen, Prosjektutløsende behov, Mål, Muligheter og Konseptskisser)*

⁷ SSV (2018), *KVV Innfarter til Tromsø, Politisk samrådsmøte II (Behovsanalysen, Prosjektutløsende behov, Mål, Muligheter og Konseptskisser)*

⁸ SSV (2019), *mailkorrespondanse*

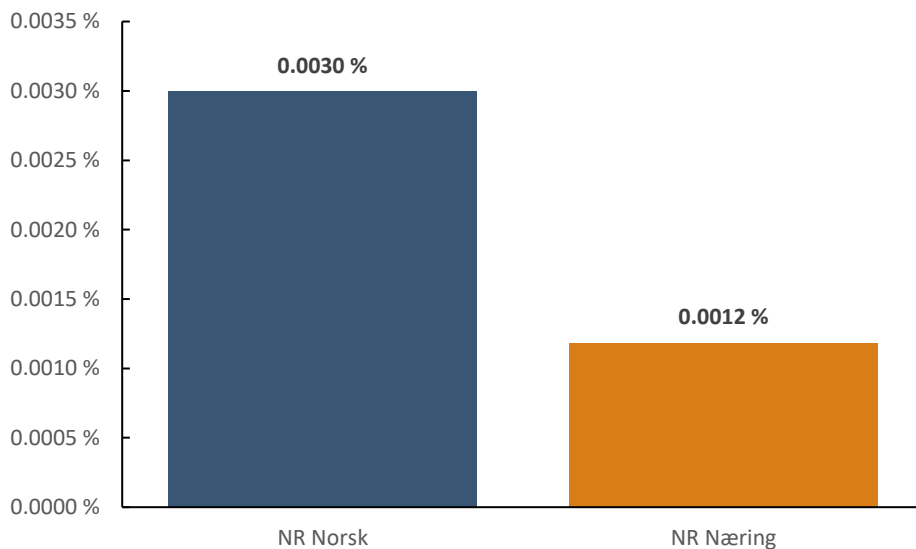
Figur 1: Kart over mulige linjer mellom Finnsnes og Tromsø, beregninger er gjennomført for grønn linje 4. Kilde: SVV



1.3.2. Produktivitetseffekten av reisetidsreduksjonen

Figur 2 viser de beregnede effektene av reisetidsbesparelsene på den nasjonale totalfaktorproduktiviteten.⁹ Engangseffektene på total faktorproduktivitet (TFP) i Troms anslås til å være 1,32 og 0,52 promille, med henholdsvis NR Norsk og NR Næring. Siden Troms kun utgjør en andel av den norske økonomien tilsvarer dette en engangsstigning i nasjonal TFP på rundt 0,012 og 0,03 promille, med henholdsvis modellene NR Næring og NR Norsk. Til sammenligning forventes totalfaktorproduktiviteten å vokse med 1 prosent årlig i analyseperioden.¹⁰ Som vi kan se anslås effektene å være større i NR Norsk, som tar høyde for norske forhold,¹¹ enn for NR Næring, som tar høyde for nærings sammensetningen i regionen og er basert på forskning fra Storbritannia.¹² Merk at dette er engangseffekter som gjør at Troms vil ha en varig forhøyet produktivitet i årene etter utbyggingen står ferdig relativt til situasjonen uten utbygging. Troms vil følgelig også ha en høyere verdiskaping å vokse videre på.¹³ Produktivitetseffektene for hele landet kan fremstå som svært små, men det er viktig å huske at små endringer i nasjonal TFP kan gi betydelige utslag ettersom det påvirker hvor raskt hele Norges BNP, på mer enn 3 100 mrd. kroner, vokser.

Figur 2: Engangseffekt på nasjonal produktivitet (TFP), hovedestimat. Kilde: Menon Economics



1.3.3. Netto verdiskapingsgevinst gjennom høyere produktivitet

Vi benytter vår regionale makroøkonomiske likevektsmodell NOREG til å beregne effekten av utbyggingen på økonomien. Det forutsettes at den nye veien har en økonomisk levetid på 40 år og åpner i januar 2022. For å kunne sammenstille våre resultater med den alminnelige samfunnsøkonomiske analysen tar vi tilsvarende

⁹ Vi bruker total faktorproduktivitet (TFP) som mål på produktivitet. Vekst i denne består i vekst i produktiviteten som ikke kan forklares av andre faktorer, som for eksempel økt kapital per sysselsatt.

¹⁰ Forventet årlig vekst i totalfaktorproduktivitet på lang sikt i siste perspektivmelding fra våren 2017.

¹¹ Holmen, R. B. (2017): *Productivity Impulses from Regional Integration: Lessons from Major Road Openings in South Norway*, BI Norwegian Business School working paper

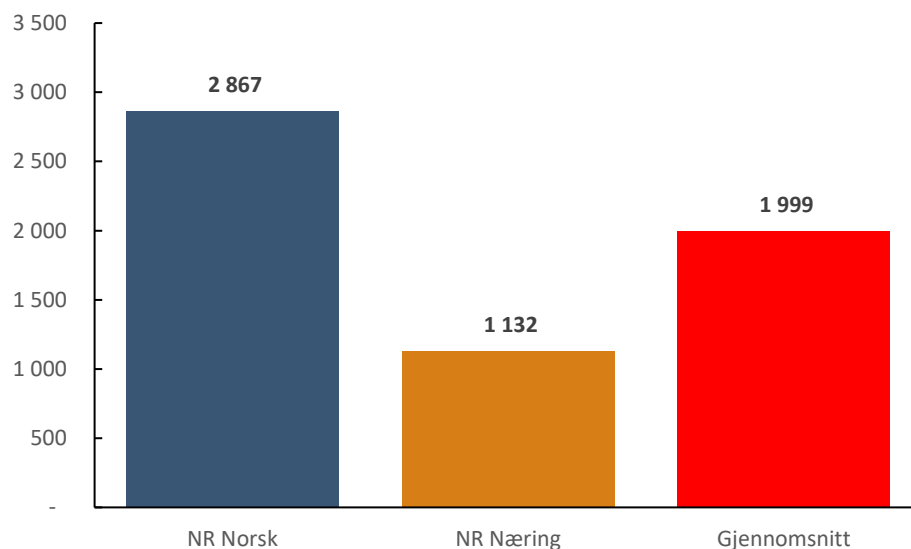
¹² Graham et. al. (2010), *THE SPATIAL DECAY OF AGGLOMERATION ECONOMIES: ESTIMATES FOR USE IN TRANSPORT APPRAISAL*

¹³ Dette er av betydning på samme måte som at man tjener mer enn én krone om man får én ekstra krone i banken. Om man lar den ekstra kronen stå på konto over flere år vil man få renteinntekter man ellers ikke ville hatt. En engangsstigning i produktivitet kan dermed få en større effekt på lang sikt.

forutsetninger i våre beregninger. Verdiskapingseffektene er oppgitt i 2018-kroner og neddiskontert med 4 prosents rente til 2022.

Produktivitetsoøkningen er estimert å gi en samlet gevinst på nasjonalt BNP på 2,9 og 1,1 milliarder 2018-kroner, med henholdsvis NR Norsk og SNR Næring. Det er ikke mulig med dagens kunnskapsgrunnlag å si hvilken av modellene som vil treffe best. Det er av den grunn presentert et uvektet snitt av de to modellestimatene i Figur 3, i tillegg til de to hovedestimatene.

Figur 3: Estimater på verdiskapingsgevinst av utbyggingen, i millioner 2018-kroner. Gevinst over perioden 2022-2061 neddiskontert til 2022. Kilde: Menon Economics



1.4. Begrunnelse for netto ringvirkninger

Størrelsen på de estimerte netto ringvirkningene bestemmes i modellene av:

1. Størrelsen på økonomien i påvirkede kommuner
2. Hvor store reduksjoner i reisekostnader mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv som utløses
3. Hvordan tettheten påvirkes av reisekostnadsreduksjonene i hver av de to modellene
4. Hvor mye produktiviteten øker som følge av at tettheten øker
5. For NR Næring: den lokale nærings sammensetningen i påvirkede kommuner

Punkt 1 og 2 bidrar til å forklare størrelsen på estimatene i begge modellene, mens punkt 3-5 bidrar til å forklare forskjellen mellom estimatene fra NR Norsk og NR Næring. Punkt 2 er gitt av Statens Vegvesens transportmodellberegninger for prosjektet. Dette kapitlet gir en redegjørelse for hvordan de resterende punktene påvirker resultatene, samt en teoretisk begrunnelse for sammenhengen mellom tetthet og produktivitet. Dette gjøres blant annet ved hjelp av en verdiskapings- og nærings sammensetningsanalyse gjennomført av Menon i 2019 på oppdrag fra Troms fylkeskommune.¹⁴ Denne analysen belyser for eksempel størrelsen på økonomien og næringsfordelingen i de påvirkede kommunene.

¹⁴ Menon Economics (2019), Verdiskaping og nærings sammensetning i regioner i Tromsø

1.4.1. Nærings sammensetning og netto ringvirkninger

Nærings sammensetningen i de berørte kommunene er et moment som bidrar til forskjellige i estimer i de to modellene. NR Nærings tar høyde for at enkelte næringer i større grad drar nytte av økt tetthet, mens virkningen er lik for alle næringer i NR Norsk. I Tabell 0-4 i Vedlegg 1 har vi lagt inn en oversikt over hvordan forskjellige næringer påvirkes i denne modellen. Under gis en oversikt over Næringsfordelingen i NR Nærings.¹⁵

Næringsfordeling i NR Nærings

Industri- og primærnærings omfatter jordbruk, skogbruk, fiske, bergverksdrift og -utvinning, industri. Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning, vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet samt transport.

Bygg og anlegg omfatter oppføring av bygninger og anleggsvirksomhet.

Varehandel og konsumtjenester omfatter overnattings- og serveringstjenester, omsetning og drift av fast eiendom, undervisning, helse- og sosialtjenester, kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter.

Business tjenester omfatter tjenester innen informasjon og kommunikasjon, finansierings- og forsikringsvirksomhet, faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting, forretningsmessig tjenesteyting, offentlig administrasjon og forsvar, og trykdeordninger underlagt offentlig forvaltning samt internasjonale organisasjoner og organer.

Statlig sektor omfatter Forsvaret og sivil statsforvaltning

Kommunal sektor

Tetthetselastisiteten uttrykker hvor mange prosent produktiviteten øker når tettheten øker med én prosent. I NR Norsk er denne 0,045, mens den for NR Nærings varierer fra 0,024 for industri, primærnærings og konsumtjenester til 0,083 for business tjenester. I NR Nærings er næringsene også mer og mindre følsomme for reiseavstand. Business tjenester drar i liten grad nytte av reisetidsbesparelser til områder godt over normale pendletider, mens industrien på den andre side kan dra nytte av lavere reisekostnader til områder lengre unna.

Det finnes ingen gode mål på produktiviteten i offentlig sektor, og dermed heller ingen estimer på hvordan produktiviteten i offentlig sektor påvirkes av reisetidsbesparelser. Offentlig sektor er også mangefasettert, og det er derfor vanskelig å benytte elastisiteter fra privat sektor. Vi har valgt å være konservative og lagt til grunn en tetthetselastisitet for offentlig sektor på 0,24 i både NR Norsk og NR Nærings. Dette er samme elastisitet som for industrien, som er beregnet til å ha den laveste elastisiteten innen privat sektor.

Menon har utarbeidet et notat i januar 2019 på vegne av KVV for innfartsveier til Tromsø som viser oversikt over verdiskaping og næringsfordeling helt ned på kommunenivå i Troms fylke. Ser man på verdiskaping i regionene Midt- og Nord-Toms så er disse i stor grad dominert av sjømatnærings, kraftproduksjon og -distribusjon (industri og primærnærings). I Tromsø-regionen er nærings sammensetningen noe mer differensiert. Her utgjør

¹⁵ Vedlegg 5 gis en detaljert oversikt over næringsinndelingen i modellen.

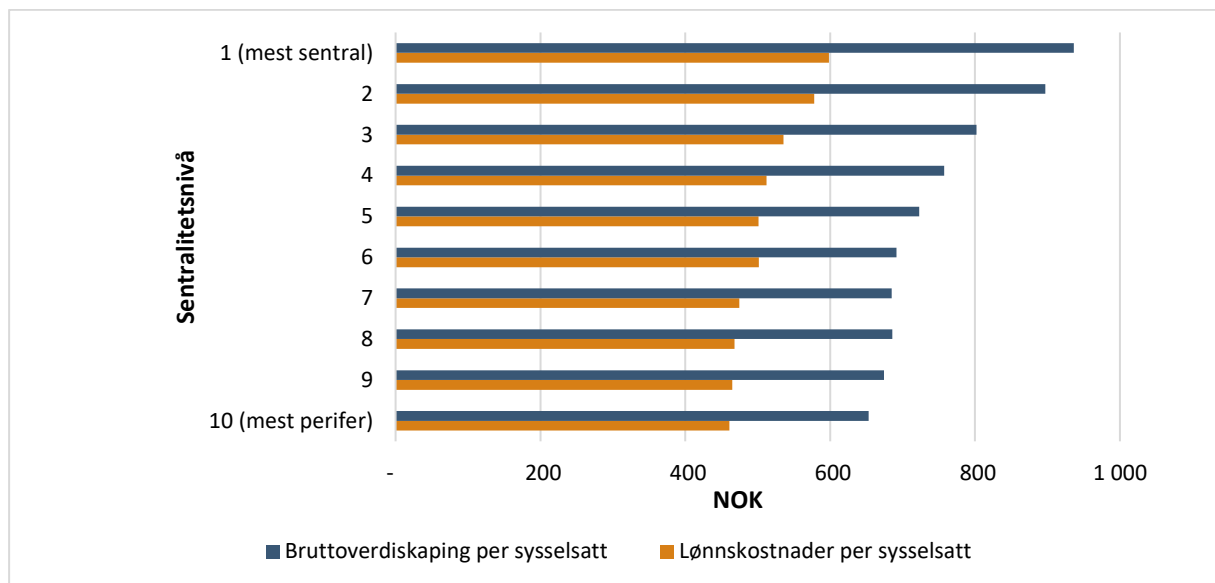
likevel verdiskaping knyttet til Universitetssykehuset i Nord-Norge en betydelig del av samlet verdiskaping. Mack Ølbyggeri og Tines avdeling på Storsteinnes er også betydelige i Tromsø-regionen.¹⁶

Industri/primærnæring og offentlig sektor er næringer som har lav tetthetselastisitet i NR Næring. Derfor vil en gitt tetthetsøkning i gjennomsnitt estimeres til å gi mindre utslag i produktivitet i NR Næring enn NR Norsk. Businessstjenester har i NR Næring potensielt størst produktivitetsvirkning av reduserte reisekostnader, men dette gjelder kun dersom reisekostnadene reduseres til et lavt nok nivå. Næringsfordelingen i den berørte regionen bidrar dermed samlet sett til lavere estimater på netto ringvirkninger i NR Næring enn NR Norsk.

1.4.2. Teoretisk begrunnelse for produktivitetseffektene

Hvorfor kan en utbygging av forbindelse mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv gi produktivitetseffekter for det lokale næringslivet og offentlige virksomheter? Statistisk sett er produktivitet korrelert med sentralitet, eksemplifisert over norske sentralitetsnivåer i Figur 4 under. Veginvesteringer leder til regional integrering, og det er derfor nærliggende å anta at produktiviteten også vil øke.

Figur 4: Arbeidsproduktivitet i norske kommuner i 2014 fordelt over sentralitetsnivåer, utenom ressursbaserte næringer, i tusen kroner per år. Kilde: Menons Kommunefordelt Nasjonalregnskap



¹⁶ Menon Economics (2019), Verdiskaping og nærings sammensetning i regioner i Tromsø

1.5. Mønsteret vi ser i Feil! Fant ikke referanse kilden. over kan ha flere forklaringer. Én mulig forklaring er at de mest produktive virksomhetene velger å lokalisere seg i sentrale strøk. I så fall vil ikke økt tetthet som følge av veiutbygginger føre til økt produktivitet nasjonalt, men heller til omlokalisering av allerede produktive bedrifter til områder der tettheten øker. Alternativt kan virksomheter som er lokalisert i sentrale strøk være de mest produktive fordi de er lokalisert i sentrale strøk. I så fall vil reduserte reisetider kunne bidra til å øke produktiviteten ved å gjøre områder mer sentrale. Store deler av forskningslitteraturen på området har som mål å svare på i hvilken grad disse to hypotesene forklarer mønsteret som vises i Figur 4. Boksen under forklarer hvilke mekanismer som antas at denne agglomerasjonseffekten virker gjennom. Faglitteraturen som studerer effekten av geografisk tetthet på økonomien finner at begge forklaringer er av betydning, og at økonomisk fortetning dermed kan virke direkte inn på lokal produktivitet.¹⁷ Vurdering av potensialet for netto ringvirkninger av andre utbedringer i Troms fylke

Det er mulig at andre utbygginger av innfartsveier til Tromsø kan utløse netto ringvirkninger, men ingen av disse vil være i samme størrelsesorden som de beregnede effektene av utbedret veg til Finnsnes og Målselv. Dette kommer av at befolkningsgrunnlaget langs de andre mulige utbedringene i Troms fylke er tynt og at reisetidene også etter eventuell utbygging vil være betydelig.

1.5.1. Tromsø-Balsfjord/Storfjord

Dagens reisetid mellom Tromsø og Hatteng i Storfjord er 1 time og 22 min. Reisetiden på distansen mellom Tromsø og Storsteinnes i Balsfjord er 1 time og 14 minutter. Med en utbedring av distansen mellom disse stedene har Statens Vegvesen funnet at mulig reisetid til Tromsø vil kunne reduseres med henholdsvis 19 og 34 minutter, for hhv. Tromsø-Hatteng og Tromsø-Storsteinnes. Dette betyr likevel at total reisetid er litt over en time for førstnevnte strekning og rundt 40 minutter for sistnevnte. I tillegg er det et relativt lavt antall sysselsatte i regionen Balsfjord/Storfjord, på om lag 3 500 samlet. Etter vår vurdering er det dermed lite trolig at en utbedring av strekningene vil lede til betydelige netto ringvirkninger.

For å illustrere dette kan vi se til den pågående utredningen av å etablere en fastlandsforbindelse mellom Herøy/Dønna og Alstahaug, der befolkningen er noe større enn i Balsfjord/Storfjord bo- og arbeidsregion. Her var netto ringvirkninger estimert til å ha et nasjonalt bidrag på om lag 100 millioner 2018-kroner over perioden 2022-2061. Her er det funnet at reisetiden kan reduseres med over 30 minutter og med dette få en ny reisetid på om lag 20 minutter mellom Silvalen i Herøy kommune og Sandnessjøen i Alstahaug kommune.¹⁸

Dermed er det lite trolig at reisetidsendringen som Statens vegvesen vurderer mellom Tromsø og Hatteng og Storsteinnes vil utløse netto ringvirkninger i samme størrelsesorden som vi fant for Herøy/Dønna-Alstahaug. Til dette er antall sysselsatte for lavt og reisetiden reduseres ikke til et lavt nok nivå.

¹⁷ Se for eksempel Melo m.fl. 2009

¹⁸ SSV (2015), KVVU fv.17 Brønnøy – Alstahaug, forbindelsene Dønna, Herøy og Vega

1.5.2. Tromsø-Lyngen

Reisetiden fra Lyngen bo- og arbeidsregion til Tromsø tar Lyngseidet som utgangspunkt for reisetid og tar i dag 1 time og 42 minutter. I denne bo- og arbeidsregionen er det om lag 1 300 sysselsatte. Ved en utbygging av denne veistrekningen har Statens vegvesen funnet at reisetiden kan reduseres til 56 minutter, en 45 prosents reduksjon i reisetid sammenlignet med dagens situasjon. Reisetiden er fremdeles betydelig, og antall sysselsatte er lavt. Det er derfor lite trolig at utbyggingen av blant annet Ullsfjordforbindelsen og E8 med Tindtunnel til Tromsø vil lede til netto ringvirkninger av vesentlig størrelse. Også her ser vi estimatene fra Herøy/Dønna-Alstahaugforbindelsen som et øvre tak på potensialet, ettersom befolkningsgrunnet er tynnere og reisetiden etter utbygging er langt høyere.

1.5.3. Tromsø-Kåfjord

Reisetiden fra Olderdalen i BA-regionen Kåfjord til Tromsø tar i dag 2 timer og 40 minutter. Statens Vegvesen estimerer at en utbygging vil kunne redusere reisetiden med 52 prosent av dagens reisetid. Strekningen vil likevel ta 1 time og 17 minutter etter gjennomført utbygging. Bo- og arbeidsregionen har i dag i underkant av 1000 sysselsatte.

Reisetiden er fremdeles høy mellom Tromsø og Olderdalen, og antall sysselsatte er begrenset. Samlet vil det også i dette tilfellet bety at det er meget lite trolig at utbyggingen vil utløse netto ringvirkninger av betydelig størrelse.

1.5.4. Tromsø-Skjervøy/Nordreisa og Tromsø-Torsken/Berg

Både bo- og arbeidsregionene Skjervøy/Nordreisa og Torsken/Berg har en reisetid som i dagens situasjon er over to timer. Lengst reisetid er det fra Nordreisa, med en reisetid på om lag 3,5 timer. Kortest reisetid er i dagens situasjon fra Skjervøy, som tar 2 timer, men dette er med hurtigbåt som har svært lav frekvens. Med bil er reisetiden også her om lag 3,5 timer. Reduksjonen i reisetid er på mellom 3 og 42 prosent av dagens reisetid ved utbygging for de to regionene. Reisetiden til Tromsø er fremdeles rundt to timer fra alle utgangspunktene, til tross for utbygging.

Med et samlet antall sysselsatte på om lag 4 500, vil reisetidene trolig være for høye til at det vil bli utløst netto ringvirkninger ved en utbygging.

1.6. Konklusjon

Hovedalternativ 4 mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv er beregnet til å ha en engangsøkning i nasjonal TFP på 0,03 og 0,01 promille, noe som resulterer i netto ringvirkninger nasjonalt på 2,9 og 1,1 milliarder 2018-kroner med hhv. NR Norsk og NR Næring. For øvrige strekninger er det lite trolig at utbyggingene som Statens vegvesen vurderer vil utløse netto ringvirkninger av betydelig størrelse. Dette kommer av at bo- og arbeidsregionene som omfattes har for få sysselsatte og reisetiden ikke blir redusert til et tilstrekkelig lavt nivå.

Referanser

Bruvoll, A. mfl. (2016): Netto ringvirkninger i åtte prosjekter i Nye Veiers portefølje

Bruvoll, A., K. Magnussen mfl. (2017): Veiledning om netto ringvirkninger i Håndbok V712

COWI og Møreforsk (2018): Rapport nr. 1813

Duranton, G. og Puga, D. (2004): Micro-foundations of urban agglomeration economies. I Handbook of regional and urban economics, 4, 2063-2117.

Finansdepartementet (2014): Prinsipper og krav ved utarbeiding av samfunnsøkonomiske analyser mv. https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2014.pdf

Graham, D. J. (2007). Agglomeration, productivity and transport investment, Journal of Transport Economics and Policy 41, 317-343.

Graham, Daniel J., Gibbons, Stephen and Martin, Ralf (2010): THE SPATIAL DECAY OF AGGLOMERATION ECONOMIES: ESTIMATES FOR USE IN TRANSPORT APPRAISAL.

Graham, D. J., and K. Van Dende. (2011). Estimating the agglomeration benefits of transport investments: Some tests for stability, Transportation, Vol. 38, pp. 409-26.

Holmen, R. B. (2017): Productivity Impulses from Regional Integration: Lessons from Major Road Openings in South Norway, BI Norwegian Business Scholl working paper

Jernbaneverket (2015): Metodehåndbok

<https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/f9ed15eb368e4abb9dc6d2f558432135/metodehandbok-2015.pdf>

Melo, P. C., Graham, D., & Noland, R. (2009): A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *Regional Science and Urban Economics* (39), ss. 332-342

Menon Business Economics (2013a): «Investeringer i vei – blir næringslivet mer produktivt?» Menon-publikasjon 36/2013

Menon Business Economics (2013b): NOREG En langsiktig makro- og regionaløkonomisk modell for Norge, med fokus på Nord-Norge. Menon-publikasjon nr. 15/2013.

Menon Business Economics (2014): Ettorevaluering av Rv 653 Eiksundsambandet. Menon-publikasjon nr. 4/2014

Menon Business Economics (2015a): Samspill mellom by og omland som kilde til økonomisk vekst. Menon-publikasjon nr. 3/2015.

Menon Business Economics (2015b): Evaluering av Rv 519 Finnfast. Menon-publikasjon nr. 45/2015

Menon Economics (2019), Verdiskaping og nærings sammensetning i regioner i Tromsø

Nasjonal transportplan 2018-2029, Grunnlagsdokument:

https://www.ntp.dep.no/Nasjonale+transportplaner/2018-2029/Plangrunnlag/_attachment/1215451/binary/1108802?ts=154a51c1a38

Statens Vegvesen (2018), KVV Innfarter til Tromsø, Politisk samrådsmøte II (Behovsanalysen, Prosjektutløsende behov, Mål, Muligheter og Konseptskisser)

Statens Vegvesen (2015): KVV FV.17 Brønnøy-Alstahaug, forbindelsene Dønna, Herøy, Vega Statens Vegvesen (2018): Konsekvensanalyser, håndbok V712

https://www.vegvesen.no/_attachment/704540/

Vedlegg 1: Metode og beskrivelse av modeller

I dette vedlegget beskriver vi våre metoder for å beregne netto ringvirkninger av infrastrukturinvesteringer. Metoden kan i grove trekk oppsummeres i følgende trinn:

1. Vi innhenter data på komponentene som inngår i generaliserte reisekostnader (GK) før og etter utbygging mellom grunnkretsene som er inkludert i RTM region Nord, samt tilsvarende data for alle grunnkretser i RTM Region Sør før utbygging.
2. Vi beregner GK mellom grunnkretsene før og etter utbygging.
3. Vi beregner en effekt av reisekostnadsreduksjoner på arbeidsmarkedsforstørring som igjen gir oss anslag på lokale produktivitetseffekter.
4. De lokale produktivitetseffektene aggregeres opp på nasjonalt nivå og vi beregner den samlede BNP-effekten i vår regionale likevektsmodell NOREG.

Vi har forutsatt at ny veiforbindelse mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv åpner i 2022. Deretter beregner vi BNP-effekter fram til 2061. Analyseperioden blir da 40 år etter at veien står ferdig. Effektene neddiskonteres til 2018 med en rente på 4 prosent og resultatene er i 2018-kroner.

Beregning av endring i generaliserte reisekostnader

En utbygging av ny veiforbindelse mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv påvirker reisetiden/-kostnadene mellom en rekke grunnkretser. For det første vil den generaliserte reisekostnaden (GK) mellom grunnkretsene der utbyggingen skjer, reduseres. Til slutt vil reiseruta med lavest generaliserte reisekostnader mellom en rekke grunnkretser endres. Rambøll har bidratt med reisetider og generaliserte reisekostnader før og etter utbygging på grunnkrets nivå hentet fra transportmodellberegninger. Transportmodellen RTM for region nord er benyttet. Estimaten vi benytter i vår modell for netto ringvirkninger er estimert på bakgrunn av at nærhet til grunnkretser med høyere reisetid enn to timer etter utbygging ikke påvirker tettheten til disse grunnkretsene. Vi har derfor kun beholdt grunnkretspar som har lavere reisetid enn to timer mellom seg etter utbygging i våre videre beregninger.

GK består i første omgang av den vektete summen av reisekostnadene ved transport med bil og kollektiv, der andelen reiser med bil, β_{ij} , brukes som vekt. Vi benytter β_{ij} i referansesituasjonen for både tiltak og referanse. For grunnkretser som hadde null reiser mellom seg beregner RTM ingen β_{ij} . I disse tilfellene har vi antatt 100% bilandel, da dette gjerne er gjerne er mellom svært tynt befolkede grunnkretser med dårlig kollektivtilbud.

$$(1) \quad GK_{ij} = GK_{ij}^{Bil} * \beta_{ij} + GK_{ij}^{Kollektiv} * (1 - \beta_{ij}),$$

For transport på veg inngår kjøretøykostnader, som avhenger av kjørt distanse, tidskostnader og eventuelle bompenger. Vi tar hensyn til at verdsettingsfaktorene for biltid i V712 er høyere for reiser over 70km enn for kortere reiser. Selv om tiltaket skulle endre distansen til over eller under 70 km, vil GK være beregnet med samme verdsettingsfaktorer for både tiltak og referanse. Dette for å unngå at verdsettingsfaktoren endres fra referanse til tiltak for reiser der tiltaket medfører at reisen er over (under) 70km i referanse og under (over) i tiltak. GK for bil definert som:

$$(2) \quad GK_{ij}^{Bil} =$$

$$Distanse_{ij} * P(distanse) + Biltid_{ij} * P(biltid) * Personbelegg(distanse) + Bompenger_{ij} + Fergetakst_{ij} + Fergeulemp * Personbelegg(distanse)$$

Verdsettingen av tid og distanseavhengige kostnader følger Vegdirektoratet (2018), se Tabell 0-1. Bompengesatsen er forutsatt å bli identisk med fergetakstene. Fergeulempen er et mål på trafikanters opplevde ekstra ulempe ved å måtte være avhengig av ferge på en reise og verdsettingsfaktoren er hentet fra Vegdirektoratet (2018). Fergeulempen som vist i Tabell 0-1 består av 34 kr per person multiplisert med personbelegg per lette kjøretøy og en faktor på 1,5 som Vegdirektoratet bruker for fergesamband med lav avgangsfrekvens og hvor ferge er eneste reelle reisealternativ. Fergetakst og fergeulempen er kun inkludert for reiser hvor ferge benyttes.

For kollektivtransport inngår billett-kostnader (takst), gangtidskostnader og ventetidskostnader. Ventetidskostnadene per minutt er avtakende med ventetidens lengde. Innenfor ulike ventetidsintervall (ΔT) veies tiden med en faktor $\mu_{ij}^{\Delta T}$, som reduseres med reisetidens lengde, se Tabell 0-2. Vektene følger Jernbaneverkets håndbok (2015). I tillegg er tidskostnadene høyere for lange enn for korte reiser, se Tabell 0-2. GK for kollektivreiser er da gitt ved:

$$(3) GK_{ij}^{Kollektiv} = Takst_{ij} + [Gangtid_{ij} * \mu^G + \sum_{\Delta T} Ventetid_{ij}^{\Delta T} * \mu_{ij}^{\Delta T} + Ombordtid_{ij}] * P(kollektivtid)$$

Tabell 0-1: Kostnader, 2016 kr. Kilder: Vegdirektoratet (2018) V712, tabell 5-3, 5-9, 5-10, 5-11, 5-12, 5-13, 5-14 og 5-19.

	Enhet	Under 70 km i Kr	Over 70 km i Kr
Bilreiser			
P(distanse)	kr per km	3,04	3,04
P(biltid)	Kr per persontime	100	217
Personbelegg*		1,10	1,20
Fergeulempe**	Kr per reise	56	61

*Gjennomsnittlig personbelegg for lett bil for ulike distanser. **34 kr * 1,5 * personbelegg

Tabell 0-2: Faktorer, tidsbruk kollektivreiser. Kilde: Jernbaneverket (2015) side 75.

	Under 50 km	Over 50 km
P(kollektivtid) kr per persontime*	70,65	70,65
Faktor, μ^G , gangtid	1,4	1,4
Faktor, $\mu^{\Delta T}$, ventetid		
Ventetidsintervall, ΔT		
0-15 minutt	2,0	
15-30 minutt	1,0	
30- minutt	0,5	
0-30 minutt		1,04
30-240 minutt		0,54
240- minutt		0,40

* KPI-justert fra 2013 til 2016-kroner, $65,4 * \left(\frac{103,6}{95,9}\right)$.

Tabell 0-3 viser transportmodellens input til analysen. I praksis bestemmes endringene i generaliserte kostnader av endringer i kjøretid og distanse med bil, bompenger og gangtid til kollektiv transport.

Tabell 0-3: Input fra transportmodellen.

Varierer mellom alternativene	Konstante i alternativene
Biltid _{ij} : tid med bil	β_{ij} : andelen reiser med bil
Distanse _{ij} : avstand bil	
Bompenger _{ij} : bompenger	
Takst _{ij} : takst, kollektiv	
Ventetid _{ij} ^{AT} : ventetid, kollektiv	
Ombordtid _{ij} : ombordtid, kollektiv	

Beregning av produktivitetseffekter

Stadig flere studier belyser sammenhengen mellom produktivitet og regional integrasjon ved veiinvesteringer. Sammenhengen er kompleks og avhenger av mange faktorer, deriblant geografisk konfigurasjon, nærings sammensetning, institusjonelle faktorer og alternative transportnoder. Siden den nøyaktige sammenhengen er usikker og avhenger av en rekke lokale forhold, benytter vi to forskjellige metoder for å anslå effekten av den nye veien. Begge metodene egner seg til å predikere hvordan endring i reisetid påvirker arbeidsmarkedets effektive størrelse, og hvordan disse endringene påvirker produktiviteten i de berørte kommunene. De to estimatene på denne sammenhengen er hentet fra to ferske og metodisk sterke bidrag i forskningslitteraturen.

Den første av metodene, i rapporten forøvrig referert til som NR Norsk, er basert estimerer fra norske veiutbygginger. Det er foretatt av Holmen (2017) ved Menon og Handelshøyskolen BI. Studien har to klare fordeler for prediksjon på norske forhold. For det første belyser studien hvordan effektene av veiinvesteringer sprer seg utover geografisk og over næringer i en norsk kontekst. Det er sannsynlig at sammenhengen mellom reisetider og produktivitet er forskjellig i Norge enn i andre mer folkerike land, som estimatene fra andre studier typisk baserer seg på. For det andre tar studien hensyn til at regionale produktivitetseffekter kan komme av at arbeidskraft og kapital forflyttes til mer produktive anvendelser i andre næringer eller lokasjoner, såkalte «kompositteffekter». Selv om kompositteffekter sammen kan utgjøre en stor andel av den samlede produktivitetseffekten, fokuserer mange andre forskningsstudier på feltet utelukkende på effekter på næringsnivå eller på virksomhetsnivå.

For å forstå hvordan impulser fra økonomisk tetthet sprer seg over rom, snakker økonomer gjerne om geografisk markedspotensial. Det geografiske markedspotensialet til en kommune omfatter alle synergieffektene den lokale økonomiske aktiviteten har med den økonomiske aktiviteten i kommunene rundt. Litt røft kan man se på det geografiske markedspotensialet som et mål for arbeidsmarkedet, men det dekker også synergieffekter knyttet til andre markeder, aktiviteter og deling av felles goder. I NR Norsk er den effektive størrelsen på det geografiske markedspotensialet i kommune i på tidspunkt t , spesifisert som følger:

Formel 1: Geografisk markedspotensial i NR Norsk. Kilde: Holmen (2017)

$$g_{i,t} = \sum_{j=1}^J \frac{N_{j,t}}{\exp(d_{i,j,t} \alpha_1)}$$

der $N_{j,t}$ er antall sysselsatte i kommune j ved tidspunkt t og $d_{i,j,t}$ er reisetiden mellom kommune i og kommune j ved tidspunkt t . Uttrykket definerer og vektet potensielle interaksjoner i for kommune i som økende i hvor mange sysselsatte som befinner seg i kommunene rundt, der effektene avtar med reisetiden. Den sistnevnte egenskapen vil fanges opp av parameterne α_1 , som i Holmen (2017) er estimert på norske forhold til å være 0,221. Parameteren er signifikant forskjellig fra null på under 1-prosentsnivået.

Når vi beregner produktivitetseffekten av veiutbyggingen beregner vi først hvor stor endringen i antall interaksjoner blir. Dette blir altså vårt mål på endringen i arbeidsmarkedets størrelse:

Formel 2: Endring i geografisk markedspotensial ved NR Norsk

$$\Delta g_{i,t} = \ln \left(\frac{g_{i,t}(\tilde{d})}{g_{i,t}(d)} \right)$$

Uttrykket, der \tilde{d} er reisetiden etter utbygging d er reisetid før utbygging, gir oss altså prosentvis endring i arbeidsmarkedets størrelse som følge av en veiutbygging som reduserer reisetiden mellom kommune i og en eller flere andre kommuner.

Videre antar vi at totalfaktorproduktiviteten endrer seg som følge av endringen i arbeidsmarkedets størrelse. Den teoretiske sammenhengen kan uttrykkes på følgende måte:

Formel 3: Endring i TFP ved NR Norsk

$$\Delta TFP_i = \omega \Delta g_{i,t}$$

Her er elastisiteten ω , altså variabelen som angir effekten av arbeidsmarkedsforstørring på produktivitet, utslagsgivende for den estimerte produktivitetseffekten. Denne parameteren, som man kaller elastisiteten til produktiviteten med hensyn til tettheten, er også estimert i Holmen (2017) og kommer til at den er 4,4 prosent. Dette er et samlet estimat for hele privat sektor og inkluderer både direkte effekter på 2,2 prosent i tillegg til en effekt på 2 prosent som kommer av at veiutbyggingen fører til reallokering av arbeidskraft og kapital til mer produktive næringer. Det betyr at vi beregner at effekten av en dobling av arbeidsmarkedsstørrelse, for eksempel gjennom en reisetidsreduksjon, gir en 4,4 prosent økning i produktiviteten. Det er her viktig å merke seg at denne elastisiteten må sees i sammenheng og benyttes sammen med målet på endring i arbeidsmarkedets størrelse som den ble estimert med utgangspunkt i. Dette er helt i tråd med anslag basert på metastudien av slike estimater til Melo m.fl. (2009), som finner en effekt på i overkant av 4 prosent. Denne prosenten ganges imidlertid med endringen i arbeidsmarkedets effektive størrelse og er dermed sensitiv for hvordan denne regnes ut. Styrken til NR Norsk der dermed at den har estimert et mål på dette på veiutbygginger i Norge, slik at denne er tilpasset norske forhold.

NR Næring er basert på estimater fra England som er hentet fra internasjonal litteratur (Graham et al. 2010). Estimaten fra denne anerkjente artikkelen anbefales blant annet brukt av Englands veileder for beregning av produktivitetseffekter av veiutbygginger. Styrken til NR Næring er at den tar høyde for at effekten av økt økonomisk aktivitet i omkringliggende områder og følsomheten for reisetidsreduksjoner varierer over næringer. Det geografiske markedspotensialmålet til Graham (et al. 2010) følger den samme logikk som Holmen (2017). Det tar hensyn til næringstilørighet, men forskjeller i den geografiske spredningen av effektene er enklere håndtert. Målet for næring k er som følger:

Formel 4: Geografisk markedspotensial ved NR Næring. Kilde: Graham m.fl. (2010)

$$g_{k,i,j} = \sum_{j=1}^J \frac{N_{j,t}}{d_{i,j,t}^{\alpha_k}}$$

der $N_{j,t}$ er antall sysselsatte i kommune j ved tidspunkt t og $d_{i,j,t}$ er avstanden mellom kommune i og kommune j ved tidspunkt t og α_k er estimert avstandsfølsomhet i sektor k . Endring i markedspotensial ved NR Næring blir da:

Formel 5: Endring i markedspotensial for sektor k ved NR Næring

$$\Delta g_{i,t,k} = \ln \left(\frac{g_{i,t,k}(\tilde{d})}{g_{i,t,k}(d)} \right)$$

Endring i TFP i hver av sektorene vektet med hensyn på andelen av økonomien i hver kommune sektoren utgjør for å komme fram til et mål på endring i TFP for kommunen som helhet.

Formel 6: Endring i TFP ved NR Næring

$$\Delta TFP_i = \left(\sum_{k=1}^K \Delta g_{i,t,k} * vS_{k,i,t} * \omega_k \right) * \frac{1}{vS_{i,t}}$$

Der ω_k er den estimerte tetthetselastisiteten for sektor k , $vS_{k,i,t}$ er verdiskapingen i sektor k i kommune i ved tidspunkt t og $vS_{i,t}$ er total verdiskaping i kommune i ved tidspunkt t . Nærings- og kommunefordelte verdiskapingstall er hentet fra Menons Kommunefordelte Nasjonalregnskap og er for 2014 ettersom dette er det siste tilgjengelige året med data. Å kunne ta hensyn til næringsfordelingen i hver enkelt kommune er en styrke ved NR Næring, men man bør huske på at norsk næringsliv ikke nødvendigvis reagerer likt som det engelske på reisetidsbesparelser.

I tabellen under vises de estimerte parameterverdiene som bestemmer hvordan arbeidsmarkedets effektive størrelse påvirkes av reisetidsendringer og hvordan dette igjen påvirker TFP ved NR Næring. Parameteren α_k varierer med næring; det samme gjør elastisiteten til produktiviteten med hensyn på tettheten, ω_k . Lavere verdier for α_k betyr at næringen er mindre sensitiv på om reisetidsreduksjonene kommer lengre eller kortere unna, mens høye verdier vil si at effekten av reisetidsreduksjoner avtar raskere jo lenger unna veiprojektet man er. Høye verdier for ω_k tilsier at en gitt økning i tetthet gir større utslag på produktiviteten i sektor k .

Tetthetsmål og elastisiteter er imidlertid ikke estimert på data fra offentlig sektor, og teorien er heller ikke tilpasset offentlig sektors særegenheter, som omfatter drift uten overskudd som mål. Vi har derfor valgt å være konservative ved å anta at tetthetselastisiteten for offentlig sektor i både NR Næring og NR Norsk er lik det elastisiteten er i industrien ifølge NR Næring.

Tabell 0-4: Avstandsfølsomhet og tetthetselastisitet ved NR Næring. Kilde: Graham m.fl. (2010)

Sektor	Avstandsfølsomhet, α_k	Tetthetselastisitet, ω_k
Industri og primærnæring	1,122	2,4%
Bygg og anlegg	1,562	3,4%
Konsumtjenester	1,818	2,4%
Businessstjenester	1,746	8,3%

Offentlig sektor

1,659*

2,4%*

*Antatte parameterverdier

Det finnes per i dag ingen estimater på hvordan produktiviteten i offentlig sektor påvirkes av reisetidsbesparelser. Offentlig sektor er mangefasettert og det er derfor vanskelig å vite hva effekten vil være. Vi har valgt å være konservative og anta at offentlig sektor har en avstandsfølsomhet slik som gjennomsnittet i privat sektor i Graham m.fl. (2010) og en elastisitet lik den laveste av næringene, dvs. 2,4 prosent, både for NR Norsk og Næring.

De to metodene har hver sin styrke, den ene ved å ta hensyn til næringsfordeling og den andre ved å være tilpasset norske forhold. De to metodene utfyller dermed hverandre, samtidig som begge estimerer på den samlede sammenhengen mellom reisetidsendring og produktivitet ligger nært opp mot effektene som er funnet i annen internasjonal litteratur (Melo et al, 2009). Det er ikke mulig med dagens kunnskapsgrunnlag å ta stilling til hvilken av metodene som gir riktigst svar. Selv om våre anslag bygger på metoder hentet fra forskningsfronten, er det viktig å poengtere at de er forbundet med betydelig usikkerhet. I tillegg er det viktig å huske på at produktivitetseffekter bare er en del av bildet, og at utbyggingen i alle tilfeller vil utløse nytte for trafikantene som benytter den nye veistrekningen.¹⁹

Når vi har regnet ut endringen i totalfaktorproduktivitet for hver kommune aggregeres produktivitetseffekten opp på fylkesnivå ved å vekte effekten etter kommunens andel av fylkets totale verdiskaping. Verdiskapingstall på kommunalt nivå er hentet fra Menons Kommunefordelte Nasjonalregnskap.

Beregning av samlet effekt på brutto nasjonalprodukt (BNP) i NOREG

Vi har beregnet hvordan produktivitetseffektene av veiutbyggingene påvirker den nasjonale økonomien ved hjelp av vår makro- og regionaløkonomiske modell NOREG (NORsk REGionalmodell), utviklet av Menon og Vista Analyse på oppdrag for en rekke departementer. Vi antar at den totale faktorproduktiviteten endrer seg som følge av endringen i arbeidsmarkedets størrelse. Der legger vi inn den beregnede produktivetsgevinsten (seforrige delkapittel) som et engangssjokk i den totale faktorproduktiviteten (TFP).

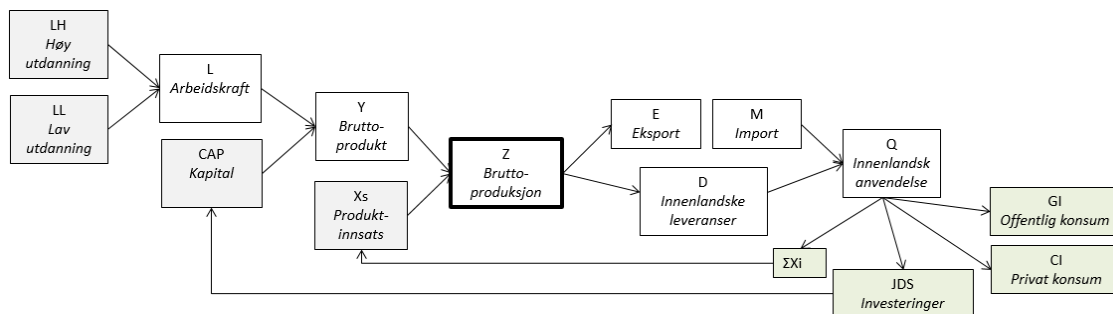
I vurderinger av verdiskapingsvirkninger er det nødvendig å ta hensyn til de overordnede ressurskrankene i økonomien, spesielt gjelder dette større prosjekter. For eksempel vil den totale verdiskapingseffekten som kommer av redusert reisetid være mindre enn den direkte lokale/regionale virkningen knyttet til prosjektet. Modellen beregner ringvirkninger innenfor en nasjonaløkonomisk ramme, der bruken av ressurser i økonomien (arbeidskraft, kapital) er begrenset. De langsiktige produktivetsvirkningene vil påvirke økonomien ikke bare lokalt, men også nasjonalt. Slike ringvirkninger fanges ikke fullstendig opp i de ordinære samfunnsøkonomiske analysene av veiinvesteringer.

Makromodulen er en standard anvendt generell likevektsmodell for vekst hvor de primære vekstfaktorene er eksogene tilganger på høyt og lavt utdannet arbeidskraft, kapital og teknologi, skjematisk illustrert i Figur V1-5. Næringene opplever ulik produktivetsfremgang og tilgang på de primære innsatsfaktorene. Generell likevekt betyr at tilbud må være lik etterspørsel i alle markeder, både produktmarkedene og markedene for hver type arbeidskraft, og kapital. Modellen har en restriksjon på den årlige handelsbalansen overfor utlandet. Handelsbalansen legger føringer på det innenlandske kostnadsnivået, idet utviklingen i priser på internasjonale

¹⁹ Menon har våren 2017 oppdatert sin beregningsmodell for produktivetsvirkninger av veiutbygginger. Resultatene fra denne rapporten er derfor ikke direkte sammenlignbare med beregninger rundt dette Menon har gjennomført før dette tidspunktet. Modellen er oppdatert som følge av at forskningsfeltet er i stadig utvikling og vi ønsker at vår modell skal følge utviklingen på forskningsfronten.

varer og tjenester settes av modellbrukeren. Gitt tilgangen på arbeidskraft, kapital og handelsbalanserestriksjonen, tilpasses privat konsum slik at sparing er lik investering og alle ressurser brukes opp i økonomien.

Figur V1-5: Makromodulen i NOREG

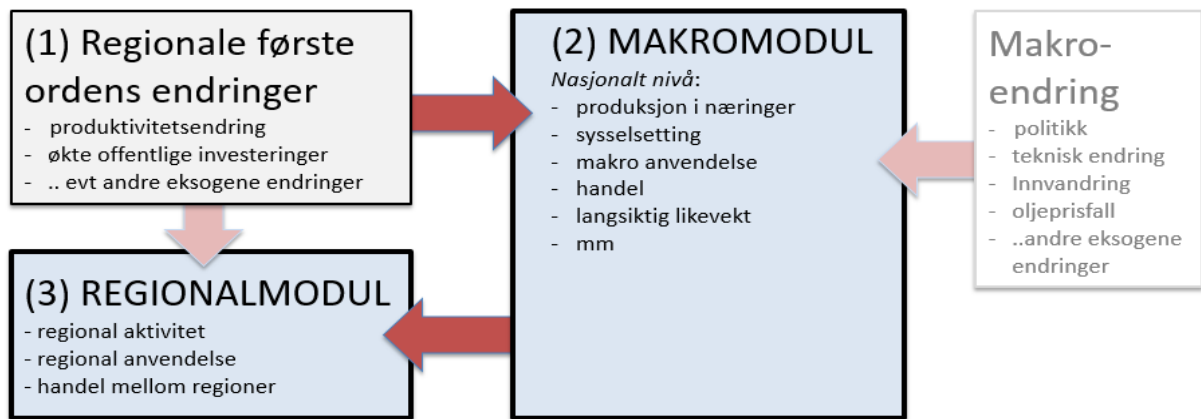


Modellen har en regional inndeling, der de makroøkonomiske virkningene fordeles på fylker. Det er første gang det er laget en økonomisk prognosemodell for Norge som både tar hensyn til økonomiske likevektsegenskaper og regional utvikling basert på sentrale prinsipper fra faget økonomisk geografi, der geografisk avstand mellom aktører og geografisk opphopning av økonomisk aktivitet står sentralt. På denne måten kan vi anslå netto ringvirkninger av investeringene for både Nordland og for omliggende fylker som følge av langsiktige produktivitetsvirkninger. Den regionale delen av modellen tar høyde for betydningen av reiseavstand, geografisk opphopning og likevekt i regionale markeder. Se Menon (2013b) for en grundig beskrivelse av modellen.

Figur V1 illustrerer analysen av infrastrukturinvesteringene innenfor en nasjonal likevektsramme. Vi beregner først den regionale produktivitetsvirkningen (1). Produktivitetsvirkningen legges inn i makromodulen som en konstant økning i produktiviteten fra ferdigstillingsåret.

Disse endringene gir en positiv impuls til nasjonal produksjon gjennom produktivitetsveksten. Nettovirkningene finner vi svaret på i simuleringen av makromodulen (2). Resultatene fra makromodulen fordeles på fylkene i regionalmodulen (3). Produktivitetseffekten legges i denne til fylkene i henhold til deres andel av det estimerte produktivitetssjokket. Nordland beregnes å få om lag 100 prosent av sjokket. I regionalmodulen spres aktiviteten videre ut i henhold til modellens estimerte varestrømmer, slik at totaleffektene får fordelingen vist i kapittel **Feil! Fant ikke referanseilden..** Større deler av gevinstene havner utenfor Nordland der produktivitetssjokket treffer fordi Nordland handler med resten av landet. Den samlede virkningen for hvert fylke vil altså være en sum av de direkte og indirekte virkningene av økt produktivitet.

Figur V1-6: Interaksjonen mellom makromodulen og regionale virkninger



Vedlegg 2: Netto ringvirkninger og samfunnsøkonomiske analyser av veiprojekter

Før igangsettelse av store offentlige investeringsprosjekter gjennomføres det som regel en kost-/nytteanalyse²⁰.

Denne rapporten vektlegger produktivetsgevinster av at arbeidsmarkeder knyttes tettere sammen som følge av ny veiforbindelse mellom Tromsø og Finnsnes/Målselv. Disse produktivetsgevinstene er mer usikre enn andre elementer i kost-/nytteanalyse, og inkluderes derfor normalt ikke i den alminnelige samfunnsøkonomiske analysen.

Dette kapitlet belyser produktivetsvirkningene og hvordan disse forholder seg til den alminnelige samfunnsøkonomiske analysen, samt hvilke praktiske implikasjoner dette har i planprosessen før en eventuell investeringsbeslutning.

Forskjellen på trafikantnytte og netto ringvirkninger

En ny, eller utbedret vei gir flere nyttevirksomheter. Veiutbyggingen gir nytte til de som bruker veien. Private trafikanter kommer forttere frem, veien blir ofte sikrere slik at ulykker unngås og transporttilbudet blir mer forutsigbart. Dette drar også ansatte, eiere og kunder av varetransport og næringslivet nytte av. Kollektivselskap og kollektivreisende har nytte av veien på samme måte som private trafikanter.

En ny vei kan også føre til at flere bruker veien. Dette gjelder både eksisterende trafikanter som endrer reiserute ved å erstatte eldre, dårligere reiseruter med nye reiseruter, og nye trafikanter som har fått reisetiden tilstrekkelig redusert til at de nå er villige til å benytte seg av strekningen. Økt trafikk betyr dermed at flere drar nytte av veien, men forsterker også velkjente miljøproblemer. Klimagassutslippene øker, sammen med utslipp av NOx og svevestøv. Det kan også oppstå støyproblemer. Økt trafikk alene kan for øvrig dempe effekten av økt trafiksikkerhet over tid.

Hovedformålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å klarlegge og synliggjøre alle konsekvenser av et tiltak før det fattes beslutning om iverksettelse. Alle prissatte og ikke-prissatte virkninger sammenstilles og den totale samfunnsøkonomiske lønnsomheten beregnes. Slike beregninger følger et fastsatt rammeverk (Finansdepartementet 2014) som definerer hvilke virkninger som anses sikre nok til å trekke inn i analysene og sikrer at alle veiprojekter vurderes etter samme kriterier, heretter kalt *den alminnelige nytte-kostnadsanalysen* (Bruvoll, Magnussen m.fl. 2017). Analysene gjør det følgelig mulig å rangere tiltak i Nasjonal transportplan ut fra deres samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Den alminnelige samfunnsøkonomiske analysen beregner totalverdien av de ovenfor nevnte virkningene; gevinster av kortere reisetid og økt trafiksikkerhet (**trafikanthytten**), endringer i klimagassutslipp og andre forurensninger, støy og ulykker.

De senere år er det blitt lagt økende vekt på nyttevirksomheter som kommer *i tillegg til* de virkningene som omfattes av den alminnelige nytte-kostnadsanalysen, **netto ringvirkninger**. Dette er i praksis virkninger som oppstår utenfor transportmarkedene og som følger av markedssvikt, som med et fellesnavn også omtales som netto ringvirkninger. Markedssvikt er en fellesbetegnelse for tilfeller der markedskreftene ikke skaper effektiv

²⁰ En nytte-kostnadsanalyse er en samfunnsøkonomisk analyse som systematiserer og sammenstiller informasjon om ulike nytte- og kostnadsvirkninger av alternative tiltak. Finansdepartementet har en ordning som krever ekstern kvalitetssikring av konseptvalg og en ekstern samfunnsøkonomisk analyse av ulike alternativ som skal møte behov, mål og krav. Terskelverdien som utløser denne er 750 millioner kroner. For investeringsprosjekter under terskelverdi er kvalitetssikringsordningen frivillig.

ressursallokering. Eksempler på markedssvikt er blant annet monopoldannelser og eksternaliteter, det vil si at konsum eller produksjon av et gode skaper nytte eller kostnader for andre bedrifter eller personer uten at det tas hensyn til. At veiutbygginger som reduserer reisetiden kan øke produktiviteten er en positiv eksternalitet av å utbedre eller bygge nye veier. Det fokuseres særlig på tre typer netto ringvirkninger: produktivitetsvirkninger som utløses av agglomerasjon, samt virkninger i arbeidsmarkedet og konkurransevirkninger. Disse tre typene virkninger inkluderes altså ikke i den alminnelige samfunnsøkonomiske analysen, men kan likevel bidra med gevinster for samfunnet og påvirke lønnsomheten i og rangeringen av prosjekter. Den viktigste av disse tre typene virkninger er netto ringvirkninger, som er det som estimeres i denne rapporten. COWI og Møreforsk (2018) anbefaler å bare beregne agglomerasjonsvirkninger når netto ringvirkninger skal beregnes.²¹ Statens Vegvesens håndbok i konsekvensanalyser V712 følgende kriterier som må være oppfylt for at det skal være grunnlag for å utrede netto ringvirkninger:

- Prosjektet gir stor reduksjon i reisekostnadene for arbeids- og forretningsreiser
- Prosjektet knytter sammen tjenesteytende næringer

Følgende kriterier underbygger ifølge veilederen behovet for utredning av netto ringvirkninger:

- Prosjektet medfører vesentlige reduksjoner i køkostnader
- Prosjektet gir vesentlig økning i tilgjengeligheten for tettsteder med dårlig kommunikasjon

Grunnen til at disse effektene per i dag ikke inkluderes i den alminnelige samfunnsøkonomiske analysen er for det første at det ennå ikke finnes et omforent rammeverk for hvordan slike effekter skal beregnes. For det andre har forskningen rundt slike effekter ikke kommet langt nok til å si med sikkerhet når man kan forvente at slike effekter oppstår, hvor store disse vil være og i hvor stor grad beregnede netto ringvirkninger overlapper med trafikanntnyten. Netto ringvirkninger som veiprojekter utløser anses med andre ord som for usikker til å kunne inkluderes i de alminnelige samfunnsøkonomiske analysene per nå, men det anbefales at disse utredes som tillegg til den alminnelige nytte-kostnadsanalysen. Ved å benytte de beste og mest relevante estimatene fra forskningslitteraturen på sammenhengen mellom redusert reisetid og produktivitet, kan vi likevel gi robuste anslag på netto ringvirkninger veiutbygginger kan utløse.

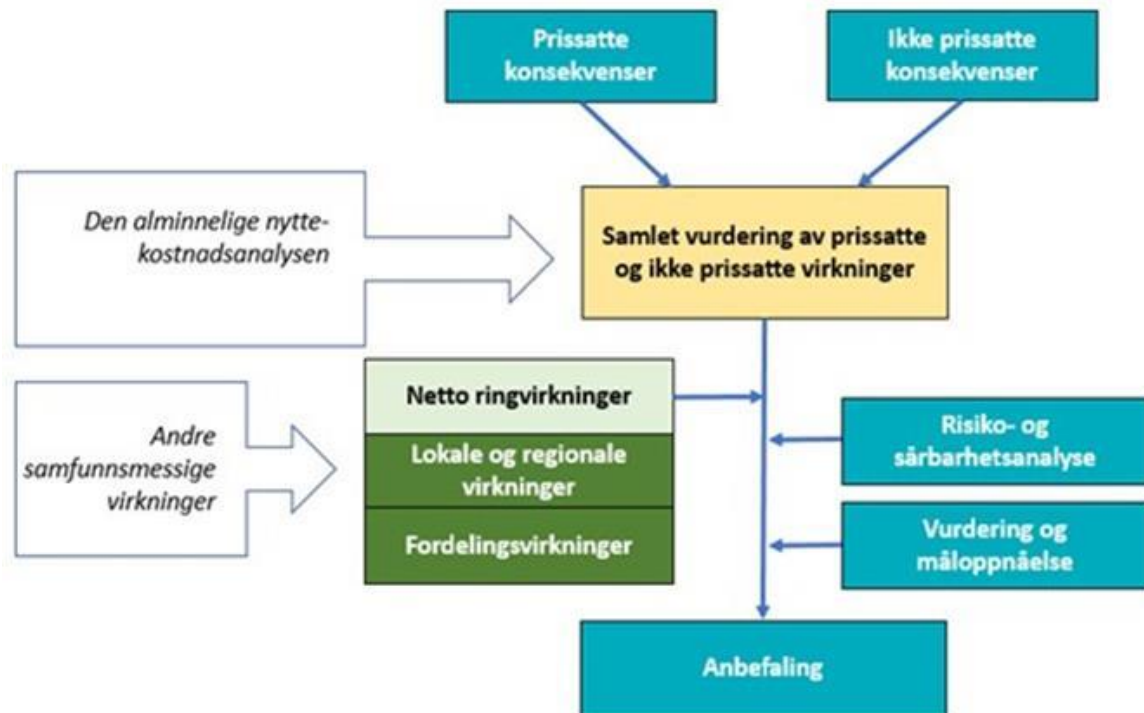
Beregninger av netto ringvirkninger i samferdselsprosjekt

Dersom det er grunnlag for å anta at et tiltak vil ha netto ringvirkninger, slik som virkninger på produktivitet ut over det som eventuelt fanges opp i den ordinære beregningen av samfunnsøkonomisk nytte, anbefaler myndighetene at informasjon om dette kan inngå i en tilleggsanalyse.

Figuren nedenfor illustrerer hovedkomponentene i en samfunnsøkonomisk analyse og hvordan beregninger av netto ringvirkninger tas hensyn til før en endelig anbefaling kan foreligge.

²¹ COWI og Møreforsk rapport nr. 1813 (2018).

Figur 7: Illustrasjon av hvordan netto ringvirkninger inngår i den samfunnsøkonomiske analysen. Kilde: Bruvoll, Magnussen mfl. (2017)



Om netto ringvirkninger er relevante, kan avhenge av størrelsen på virkningene, men også av omfanget sammenlignet med øvrige nyttevirkinger og investeringskostnader. Virkningen vil typisk ha høyest verdi i store prosjekter som reduserer reisetiden mellom store befolkningskonsentrasjoner kraftig. I slike prosjekter er imidlertid andre nyttevirkinger og investeringskostnader normalt også størst. For mindre veiinvesteringer vil netto ringvirkninger være mindre, men ikke nødvendigvis sett i forhold til de øvrige nyttevirkingene eller investeringskostnadene.

Dersom beslutningstaker står overfor mange prosjekter med noenlunde likt nivå på den samfunnsøkonomiske lønnsomheten kan beregninger av netto ringvirkninger også være en måte å rangere prosjekter på. Bruvoll mfl. (2016) har sett på størrelsen på netto ringvirkninger i forhold til investeringskostnad i åtte prosjekter i Nye Veiers portefølje og finner at netto ringvirkninger ligger i sjiktet 5-30 prosent av investeringskostnaden.

Vedlegg 4: Datakilder

Menons database: Menon har gjennom mange år utviklet en database som inneholder eierskaps-, regnskaps- og aktivitetsinformasjon for alle bedrifter i norsk næringsliv som er registrert i Brønnøysundregistrene fra 1992 til 2018 basert på tall levert av Soliditet.no. Databasen inneholder informasjon om selskapenes lokalisering, regnskaper, antall ansatte, eierforhold og styreforhold mm. Fra 2006 har vi også mulighet til å ta hensyn til hovedkontorproblematikken og analysere data på avdelingsnivå.

Menons Kommunefordelte Nasjonalregnskap: Menons kommunefordelte nasjonalregnskap bygger på regnskapsinformasjonen i Menons database, samt sysselsettings- og nasjonalregnskapstall fra SSB. Det dekker perioden 2004-2014 og er konsistent med fylkesfordelt nasjonalregnskap og næringsfordelt nasjonalregnskap fra SSB. Det er Norges første og eneste kommunefordelte nasjonalregnskap og ble utviklet av Menon i sammenheng med FoU-prosjektet «Samspill mellom by og omland som kilde til økonomisk vekst», Menon-publikasjon nr. 3/2015.

SSB: befolkningsutvikling- og prognoser

Vedlegg 5 Næringsfordelingen i NR Næring

Under vises næringsfordelingen for privat sektor som er benyttet i NR Næring. Offentlig sektors virksomhet innen alle NACE-koder er trukket ut og plassert i en egen offentlig sektor.

	Nace-kode	Nace-tekst
Primær og industri	1	JORDBRUK OG TJENESTER TILKNYTTET JORDBRUK, JAKT OG VILTSTELL
	2	SKOGBRUK OG TJENESTER TILKNYTTET SKOGBRUK
	3	FISKE, FANGST OG AKVAKULTUR
	5	BRYTING AV STEINKULL OG BRUNKULL
	6	UTVINNING AV RÅOLJE OG NATURGASS
	7	BRYTING AV METALLHOLDIG MALM
	8	BRYTING OG BERGVERKSDRIFT ELLERS
	9	TJENESTER TILKNYTTET BERGVERKSDRIFT
	10	PRODUKSJON AV NÆRINGS- OG NYTELSESMIDLER
	11	PRODUKSJON AV DRIKKEVARER
	12	PRODUKSJON AV TOBAKKSVARER
	13	PRODUKSJON AV TEKSTILER
	14	PRODUKSJON AV KLÆR
	15	PRODUKSJON AV LÆR OG LÆRVARER
	16	PRODUKSJON AV TRELAST OG VARER AV TRE, KORK, STRÅ OG FLETTE MATERIALER, UNNTATT MØBLER
	17	PRODUKSJON AV PAPIR OG PAPIRVARER
	18	TRYKKING OG REPRODUKSJON AV INNSPILTE OPPTAK
	19	PRODUKSJON AV KULL- OG RAFFINERTE PETROLEUMSPRODUKTER
	20	PRODUKSJON AV KJEMIKALIER OG KJEMISKE PRODUKTER
	21	PRODUKSJON AV FARMASØYTISKE RÅVARER OG PREPARATER
	22	PRODUKSJON AV GUMMI- OG PLASTPRODUKTER
	23	PRODUKSJON AV ANDRE IKKE-METALLHOLDIGE MINERALPRODUKTER
	24	PRODUKSJON AV METALLER
	25	PRODUKSJON AV METALLVARER, UNNTATT MASKINER OG UTSTYR
	26	PRODUKSJON AV DATAMASKINER OG ELEKTRONISKE OG OPTISKE PRODUKTER
	27	PRODUKSJON AV ELEKTRISK UTSTYR
	28	PRODUKSJON AV MASKINER OG UTSTYR TIL GENERELL BRUK, IKKE NEVNT ANNET STED
	29	PRODUKSJON AV MOTORVOGNER OG TILHENGERE
	30	PRODUKSJON AV ANDRE TRANSPORTMIDLER
	31	PRODUKSJON AV MØBLER
	32	ANNEN INDUSTRIPRODUKSJON
	33	REPARASJON OG INSTALLASJON AV MASKINER OG UTSTYR
	35	ELEKTRISITETS-, GASS-, DAMP- OG VARMTVANSNFORSYNING

	36	UTTAK FRA KILDE, RENSING OG DISTRIBUTJON AV VANN
	37	OPPSAMLING OG BEHANDLING AV AVLØPSVANN
	38	INNSAMLING, BEHANDLING, DISPONERING OG GJENVINNING AV AVFALL
	39	MILJØRYDDING, MILJØRENSING OG LIGNENDE VIRKSOMHET
	49	LANDTRANSPORT OG RØRTRANSPORT
	50	SJØFART
	51	LUFTTRANSPORT
Bygg og anlegg	41	OPPFØRING AV BYGNINGER
	42	ANLEGGSVIRKSOMHET
	43	SPECIALISERT BYGGE- OG ANLEGGSVIRKSOMHET
Varehandel og konsumtjenester	45	HANDEL MED OG REPARASJON AV MOTORVOGNER
	47	DETALJHANDEL, UNNTATT MED MOTORVOGNER
	53	POST OG DISTRIBUTJONSVIRKSOMHET
	55	OVERNATTINGSVIRKSOMHET
	56	SERVERINGSVIRKSOMHET
	68	OMSETNING OG DRIFT AV FAST EIENDOM
	75	VETERINÆRTJENESTER
	77	UTLEIE- OG LEASINGVIRKSOMHET
	79	REISEBYRÅ- OG REISEARRANGØRVIRKSOMHET OG TILKNYTTETE TJENESTER
	81	TJENESTER TILKNYTTET EIENDOMSDRIFT
	85	UNDERVISNING
	86	HELSETJENESTER
	87	PLEIE- OG OMSORGSTJENESTER I INSTITUSJON
	88	SOSIALE OMSORGSTJENESTER UTEN BOTILBUD
	90	KUNSTNERISK VIRKSOMHET OG UNDERHOLDNINGSVIRKSOMHET
	91	DRIFT AV BIBLIOTEKER, ARKIVER, MUSEER OG ANNEN KULTURVIRKSOMHET
	92	LOTTERI OG TOTALISATORSPILL
	93	SPORTS- OG FRITIDSAKTIVITETER OG DRIFT AV FORNØYELSESETABLER
	94	AKTIVITETER I MEDLEMSORGANISASJONER
95	REPARASJON AV DATAMASKINER, HUSHOLDNINGSVARER OG VARER TIL PERSONLIG BRUK	
96	ANNEN PERSONLIG TJENESTEYTING	
97	LØNNET ARBEID I PRIVATE HUSHOLDNINGER	
Business-tjenester	46	AGENTUR- OG ENGROSHANDEL, UNNTATT MED MOTORVOGNER
	52	LAGRING OG ANDRE TJENESTER TILKNYTTET TRANSPORT
	58	FORLAGSVIRKSOMHET
	59	FILM-, VIDEO- OG FJERNSYNSPROGRAMPRODUKSJON, UTGIVELSE AV MUSIKK- OG LYDOPPTAK
	60	RADIO- OG FJERNSYNSKRINGKASTING
	61	TELEKOMMUNIKASJON
62	TJENESTER TILKNYTTET INFORMASJONSTEKNOLOGI	

63	INFORMASJONSTJENESTER
64	FINANSIERINGSVIRKSOMHET
65	FORSIKRINGSVIRKSOMHET OG PENSJONSKASSER, UNNTATT TRYGDEORDNINGER UNDERLAGT OFFENTLIG FORVALTNING
66	TJENESTER TILKNYTTET FINANSIERINGS- OG FORSIKRINGSVIRKSOMHET
69	JURIDISK OG REGNSKAPSMESSIG TJENESTEYTING
70	HOVEDKONTORTJENESTER, ADMINISTRATIV RÅDGIVNING
71	ARKITEKTVIRKSOMHET OG TEKNISK KONSULENTVIRKSOMHET, OG TEKNISK PRØVING OG ANALYSE
72	FORSKNING OG UTVIKLINGSARBEID
73	ANNONSE- OG REKLAMEVIRKSOMHET OG MARKEDSUNDERSØKELSER
74	ANNEN FAGLIG, VITENSKAPELIG OG TEKNISK VIRKSOMHET
78	ARBEIDSKRAFTTJENESTER
80	VAKTTJENESTE OG ETTERFORSKNING
82	ANNEN FORRETNINGSMESSIG TJENESTEYTING
84	OFFENTLIG ADMINISTRASJON OG FORSVAR, OG TRYGDEORDNINGER UNDERLAGT OFFENTLIG FORVALTNING
99	INTERNASJONALE ORGANISASJONER OG ORGANER