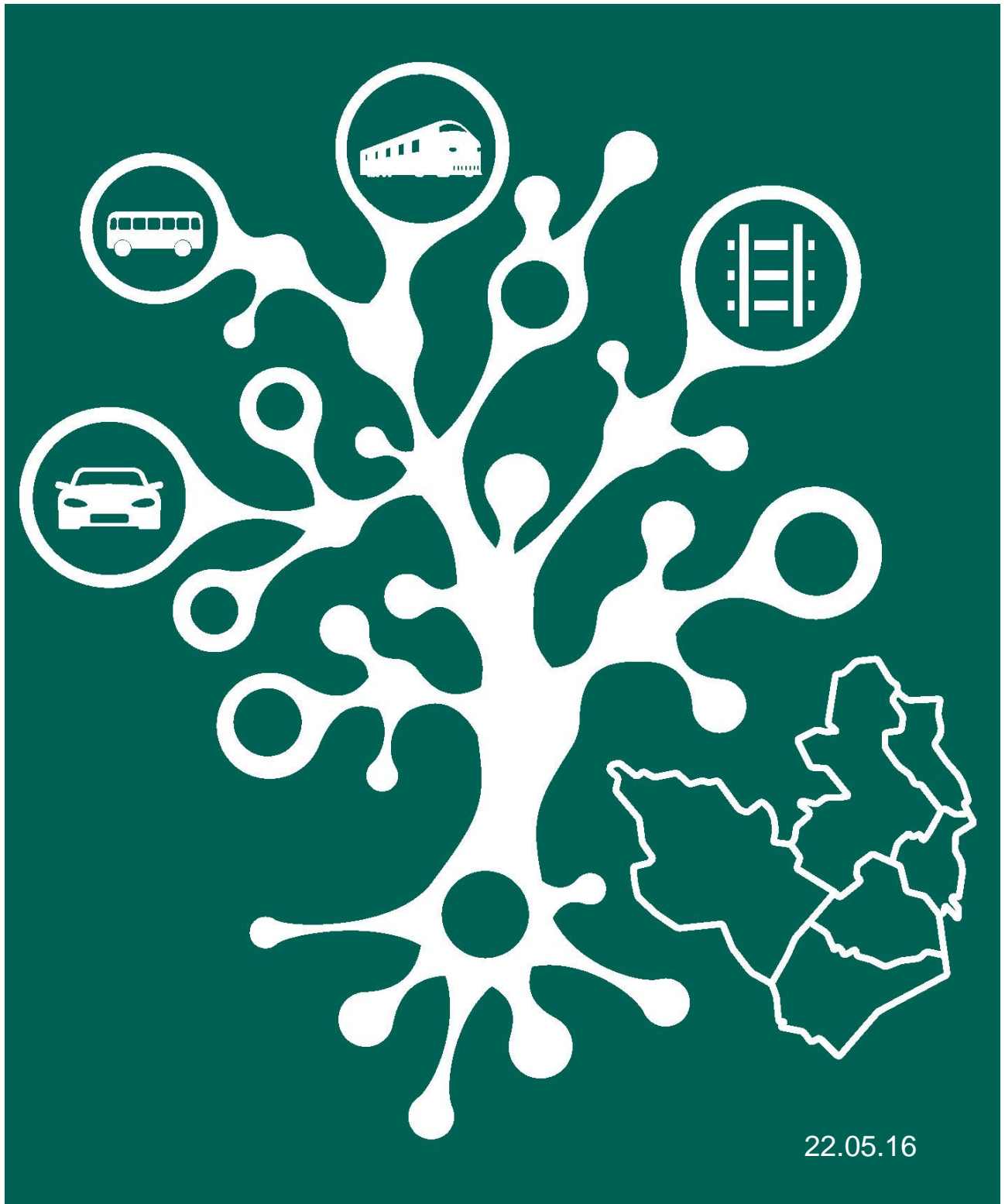



Netto ringvirkninger

Rapport – mai 2016

KVU Grenlandsbanen - vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen



Prosjekt nr. - navn:		Rapportnavn:			
224558 – KVU Grenlandsbanen Strategi og Samfunn Øst		Delrapport – Netto ringvirkninger			
Versjon	Endringsbeskrivelse	Dato	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av:
1.0	Endelig rapport	22.05.2016	H. Søiland Cowi	M.Fossen Jernbaneverket	J.J.Vaage, Jernbaneverket
	Revidert				
	Revidert				
 Jernbaneverket		Saksnummer:		201404156	

Forord

Denne delrapporten om netto ringvirkninger inngår i Jernbaneverkets KVV (konseptvalgutredning) for vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Ideen om å koble sammen Vestfoldbanen og Sørlandsbanen er gammel. Opp gjennom historien har en rekke interessenter påpekt hvordan reisetiden mellom Oslo og Kristiansand/Stavanger kan reduseres svært mye ved å bygge en relativt kort jernbanestrekning (omtrent 5 mil i luftlinje). Dette forutsetter at prosjekter på Vestfoldbanen bygges, som for eksempel Larvik–Porsgrunn (Eidangerparsellen). Vi finner spor av denne ideen allerede i planer på 1920 og 30 tallet. Strekingen blir kalt Grenlandsbanen, og mer uformelt kalles den Genistreken.

Gjennom 1990 tallet planla både NSB, og senere Jernbaneverket en slik sammenkobling. Dette arbeidet resulterte i fylkesdelplan (godkjent av Miljøverndepartementet i 2001) i Telemark og Aust Agder, hvor valg av korridor og mulige stasjoner var avklart.

Prosjektet har aldri kommet inn i Nasjonal transportplan og har således ikke fått bevilget penger. Realiseringen av InterCity utbyggingen med blant annet planlagt dobbeltspor bygget til Porsgrunn innen 2030, med vesentlig reduksjon av reisetiden mellom Grenland og Oslo, har nå gjort prosjektet enda mer relevant.

I 2014 vedtok Samferdselskomiteen på Stortinget å be Jernbaneverket om å lage en konseptvalgutredning for mulig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Jernbaneverket har jobbet med denne utredningen siden bestillingsbrevet ble mottatt av Samferdselsdepartementet i juli 2014.

I konseptvalgutredningen har Jernbaneverket jobbet bredt med involvering av interessenter. Behov, mål og krav er kartlagt, analysert og prioritert. Prosjektmålene er etablert og godkjent av Samferdselsdepartementet. Det er utviklet en rekke ulike konsepter som igjen er vurdert i forhold til måloppnåelse. Til sist er det gjort ulike analyser bl.a. transportanalyser, samfunnsøkonomiske analyser, konsekvensvurderinger osv. av de ulike konseptene. På bakgrunn av det faglige arbeidet kommer Jernbaneverket med sin anbefaling om eventuell realisering av Grenlandsbanen.

Konseptvalgutredningen kvalitetssikres eksternt (KS1) for å sikre at utredningen tilfredsstillende kravene til store statlige investeringsprosjekter og blir deretter et faglig grunnlag for den videre politiske behandlingen av prosjektet. Prosjektet kan da behandles i regjeringen og komme med i Nasjonal transportplan.

Denne rapporten er utarbeidet av COWI AS. Tema i denne rapporten er netto ringvirkninger, hovedforfatter er Hanne Søliland, i tillegg har følgende fagpersoner deltatt: Arve Halseth og Øystein Berge.

Prosjektleder i Jernbaneverket har vært Jarle J. Vaage. Prosjektstab har vært Maren Foseid, Katrine Sanila Pettersen og Maria Durucz (trainee). I tillegg til prosjektleder og prosjektstab har følgende deltatt fra JBV med kvalitetssikring og oppfølging: Marit Linnerud/Svein Skartsæterhagen (kapasitet), Marius Fossen (samfunnsøkonomi/transportanalyser), Jan-Ove Geekie/Jakob Kristiansen (estimering, usikkerhetsanalyse).

Innhold

Forord.....	4
1 Sammen drag	7
2 Grenlandsbanen og netto ringvirkninger	8
3 Metode.....	9
3.1 Nærmere om produktivetsgevinster	9
3.2 Modell tilpasset jernbane	13
4 Kort om sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen	15
4.1 Jernbanekonsept	15
4.2 Veg- og busskonsept	16
5 Beregning av netto ringvirkninger	17
5.1 Resultater jernbane	17
5.2 Resultater veg- og busskonsept	20
6 Referanser	22

1 Sammendrag

Denne rapporten er en delrapport for konseptvalgutredning Grenlandsbanen, som er en vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. I denne rapporten vurderes netto ringvirkninger, såkalte mernytteeffekter av tiltaket.

Rapporten bygger på COWIs modell for vurdering av mernytte. Transportinvesteringer reduserer opplevd avstand gjennom bedre transporttilbud. Den reduserte avstanden gir økt tetthet, og økt tetthet er en kilde til økt produktivitet. I nyttekostnadsanalysen fanges ikke denne typen eksternaliteter opp, og man kan dermed beregne produktivitetseffekter i tillegg til den standardiserte analysen.

Vi har beregnet produktivitetseffekter av en sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Dette er gjort i to analyser. I den første analysen er det forutsatt ny stasjon på Brokelandsheia, mens i den andre er det ny stasjon på Tangen ved Kragerø.

Tabell 1-1 Oppsummering netto ringvirkninger. Millioner nok. Nåverdi 4 prosent rente

		Årlig, mill NOK	Nåverdi, mill NOK
Jernbane- Brokelandsheia	Sum alle kommuner	197	2 432
Jernbane- Tangen	Sum alle kommuner	200	2 468
Veg- og busskonsept	Sum alle kommuner	20	327

Som vi ser av tabellen gir tiltaket på jernbane mernytte på omtrent 200 millioner årlig, med en nåverdi på i underkant av 2,5 milliarder. Nåverdien er beregnet over 40 år med 4 prosents rente. Nåverdiåret er 2022, mens de 40 årene strekker seg fra 2035 til 2074.

Resultatene viser at det ikke er så mye som skiller traséene, men at det vil være en betydelig verdiskapningseffekt av en sammenkobling av Sørlandsbanen og Vestfoldbanen. Sammenkoblingen vil styrke jernbanen som et transporttilbud og gi en bedre sammenkobling av arbeidsmarkedene i regionen.

Det er også gjort en beregning av netto ringvirkninger for et veg- og busskonsept langs E18 mellom Grimstad og Langangen ved Porsgrunn. I referansesituasjonen bygges bare deler av strekningen ut, mens i tiltaket skal hele strekningen bygges ut til en firefelts motorveg. Dette vil gi reduksjon i reisetid for bil og buss, der kjøretid for bil reduseres med omtrent 20 minutter fra 1 time og 30 minutt til 1 time og 10 minutt. Dette gir opphav til mernytte som er oppsummert nederst i tabell 1-1, med en nåverdi på i overkant av 300 millioner. Dette er betydelig lavere enn jernbanekonseptene, noe som blant annet skyldes at tiltaket på jernbane gir betydelig reduksjon i avstandsulempen enn det man får av vegtiltaket.

2 Grenlandsbanen og netto ringvirkninger

Som en del av den samfunnsøkonomiske analysen av konseptvalgutredningen Grenlandsbanen har COWI gjennomført en analyse av netto ringvirkninger av Grenlandsbanen.

En sammenkobling av Sørlandsbanen og Vestfoldbanen gjennom Telemark og Aust-Agder vil ha stor betydning for reisekorridoren mellom Oslo og Kristiansand. Et bedre togtilbud vil ha betydning for sammenkoblingen mellom hovedstadsregionen og Sørlandet, men vil også være viktig for en bedre sammenkobling mellom de folkerike områdene i Vestfold, Grenland og Agder.

Grenlandsbanen vil kunne føre til at det dannes nye bo- og arbeidsmarkedsregioner på tvers av fylkes- og kommunegrenser. Det er også gjort en analyse av et veg- og busskonsept som alternativ til en bedre jernbaneforbindelse mellom Sør- og Østlandet.

Empiriske data viser at et bedre transporttilbud gir økt gjennomsnittlig produktivitet for arbeidstakerne. Det finnes flere viktige forklaringer på dette. Et større arbeidsmarked gjør det lettere for arbeidsgivere å finne riktig kompetanse. Samtidig vil det være lettere for arbeidstakere å få avkastning på spesialkompetanse. Dette vil i neste omgang føre til at flere skaffer seg verdifull kompetanse. Med dette som bakgrunn vil vi i de neste delkapitlene presentere bakgrunn og metode for COWIs modell og hvordan den gir et anslag for hvor store verdiskapingseffekter vi kan forvente av de ulike konseptene som foreslås i den pågående utredningen av Grenlandsbanen.

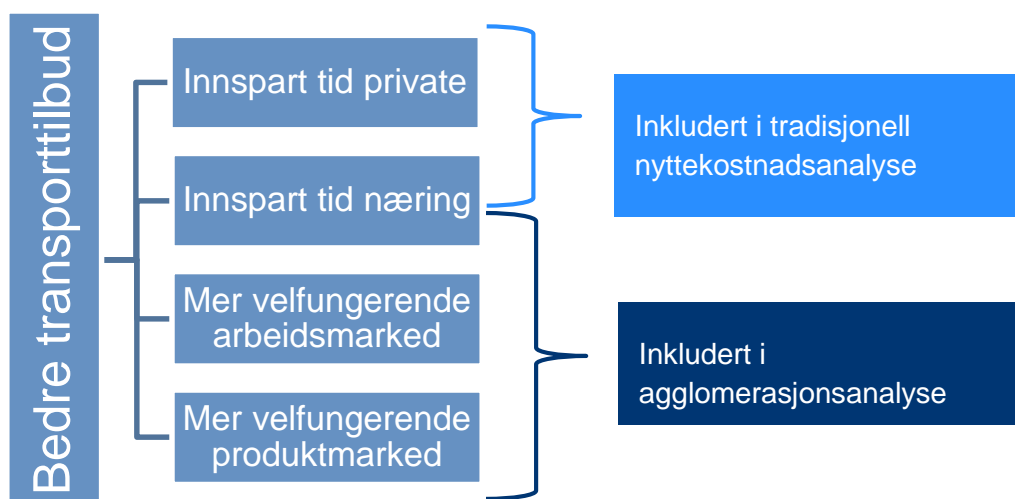
3 Metode

I dette kapitlet vil vi først fortelle kort om hvilke mekanismer som ligger bak agglomerasjonseffekter. Vi går deretter kort gjennom den generelle beregningsmodellen som for mernytte av investeringer i infrastruktur som er benyttet i denne analysen. Vi vil deretter beskrive videreutviklingen av modellen for å fange opp særlige produktivitetseffekter knyttet til jernbaneinfrastruktur.

3.1 Nærmere om produktivetsgevinster

For å beregne produktivetsvirkninger av investeringer i infrastruktur vil vi benytte en agglomerasjonsmodell som er utviklet for slike beregninger.

Skissemessig kan nytten av et bedre transporttilbud knyttet til næringslivet inkludert arbeidsmarkedet som følge av redusert reisetid fremstilles som i Figur 3-1.



Figur 3-1 Nytte av redusert reisetid knyttet til arbeidsliv gruppert etter kilde og aktør

Nyttekostnadsanalyser av transportinvesteringer bygger på et prinsipp om at nytten for husholdninger og bedrifter kan måles gjennom virkninger i transportmarkeder. Dette prinsippet forutsetter fullkommen konkurranse i transportbrukende sektor og fravær av eksternaliteter i transportsektoren. Brudd på forutsetningene kan føre til at nytten som beregnes i nyttekostnadsanalysene over- eller undervurderes, noe som er godt beskrevet av SACTRA (1999).¹ Noen typer eksternaliteter er det korrigeret for i nyttekostnadsanalyser. Det gjelder ulykker, miljø og kø. Dersom det forekommer eventuelle positive eksternaliteter som ikke blir korrigeret i nyttekostnadsanalyser, undervurderes nytten. En type positiv eksternaliteter er de effektene som kan oppstå ved at det blir kortere avstand eller kortere reisetid mellom bedrifter og mellom arbeidstakere og bedrifter. Fortetting, eller agglomerasjon, kan gi opphav til mernytte.

I en artikkel i Samfunnsøkonomen (Dehlin, Halseth og Samstad 2012) har medarbeidere fra COWI beskrevet hvordan agglomerasjonseffekter kan analyseres på norske data. Dette er utgangspunktet for metodikken vi har benyttet for å beregne mernytteverdier for KVU Grenlandsbanen – sammenkobling Sørlandsbanen og Vestfoldbanen.

¹ Se referanseliste

I de senere årene har det blitt utviklet nye metoder for å utbedre kvantitative analyser av verdiskapingseffekter som følger av investeringer i infrastruktur. Storbritannia er et av foregangslandene for denne typen analyser, der mernytteelementer tidvis er med i verdsettingen av store transportprosjekter. I noen av disse analysene har man benyttet teorier om hvordan agglomerasjon på den ene siden påvirker verdiskaping og på den andre siden påvirker den geografiske lokalisering av næringsvirksomhet.

Modellen benyttet i denne analysen er inspirert av utviklingen som har skjedd i Storbritannia. Analyser bygger på en teori om at høy grad av interaksjon mellom områder kan føre til relativt høyere produktivitet gjennom såkalte agglomerasjonseffekter. Det underliggende fenomenet man forsøker å forklare er forskjellen i produktivitet mellom områder, og teorien er at disse forskjellene skyldes ulik grad av tetthet i den økonomiske aktiviteten i de aktuelle områdene.

Graden av agglomerasjon er et mål på hvor mye økonomisk aktivitet som finnes i et område, og hvordan denne blir påvirket av økonomisk aktivitet i andre nærliggende områder. Den økonomiske påvirkningen mellom ulike områder blir heretter omtalt som agglomerasjonsimpuls. Investeringer i infrastruktur vil lette interaksjonen mellom økonomiske aktører i forskjellige geografiske områder, og vil derfor kunne påvirke agglomerasjon i et område. Bedre infrastruktur forsterker med andre ord agglomerasjonsimpulsene mellom økonomiske aktører i ulike regioner. I litteraturen² som omhandler agglomerasjon pekes det på tre hovedmekanismer bak økt produktivitet; deling, læring og samsvar.

Deling kan føre til økt produktivitet gjennom ulike mekanismer. I et samlet marked vil deling av varer og tjenester gi økt produktivitet. I områder med høy agglomerasjon er det grunn til å forvente en bedret tilgang til både et variert sett med varer og tjenester, og et større utvalg av innsatsfaktorer gjør bedriftene som lager konsumvarene mer produktive. Dessuten vil økonomiske aktører ha fordel av å lokalisere seg sammen for å benytte seg av et offentlig gode som infrastruktur. Dette bidrar til en fortetting av økonomiske aktører, og denne samlokaliseringen gir økt produktivitet. En tredje effekt er produktivetsgevinster som skyldes at bedrifter deler arbeidsmarkedet. Man vil da kunne hente ut gevinster av mer spesialisert kompetanse, samt at risikoen deles ved varierende etterspørsel.

Læring og akkumulering av kunnskap i områder med høy tetthet av økonomisk aktivitet kan ha ulike årsaker. Dersom et område har en allsidig næringsstruktur vil det være attraktivt for bedrifter i en etableringsfase. Bedriften er da i en utprøvningsfase der man gjennom læring søker etter en ideell produksjonsprosess, og vil da ønske å være i et diversifisert miljø. Mange nyetableringer vil føre til en relativt sterk innovasjonstakt og produktivetsvekst. En annen årsak til sterkere læring i områder med høy agglomerasjon er at nærhet til kunnskapsspredning der unge mennesker lærer av eldre, noe som kan sees på som en investering i humankapital. Ved høy agglomerasjon vil det også være høyere utvekslingstakt av ideer. Kunnskapsakkumuleringen gir en produktivets eksternalitet gjennom økt humankapital.

Bedre *samsvar* innebærer at et større arbeidsmarked gir bedre match mellom arbeidstakernes tilbud av kompetanse og bedriftenes etterspørsel og behov. Produktivetsgevinster kan dermed oppstå fordi færre arbeidstakere har jobber som de er overkvalifisert for, samtidig som bedrifter bruker mindre ressurser på å lære opp ukvalifisert arbeidskraft.

² Se referanseliste

Disse mekanismene forklarer hvorfor områder med høy grad av agglomerasjon ofte har høyere produktivitet enn områder med lavere agglomerasjon. Mekanismene gir også rimelige forklaringer på effektene av økt agglomerasjon. For å tallfeste agglomerasjonseffekter hadde det vært ønskelig med indikatorer som gjorde det mulig å identifisere forskjeller i graden av deling, læring og samsvar mellom de ulike områdene. En enklere tilnærming er å benytte indikatorer som måler økonomisk tetthet direkte. Man vil da kunne vise et områdes grad av agglomerasjon i forhold til andre områder, og om forskjellene i agglomerasjon varierer i takt med forskjeller i produktivitet. Det er den siste tilnærmingen som er benyttet i analyser av ulike investeringer i samferdselsprosjekter. Det teoretiske utgangspunktet i modellen for å beregne produktivitetsvirkninger er agglomerasjonsindekser og markedspotensialfunksjoner.

Agglomerasjonsindekser benyttes til å måle tettheten av den økonomiske aktiviteten i et område som en funksjon av omfanget av økonomisk aktivitet i området, og av avstand til og omfanget av økonomisk aktivitet i andre områder. Den økonomiske aktiviteten kan måles på ulike måter, for eksempel ved tall for sysselsetting. En viktig egenskap ved agglomerasjonsindekser er at man inkluderer en funksjon som beskriver hvordan agglomerasjonsimpulsene mellom ulike områder avtar med avstand.

Markedspotensialfunksjoner viser en sammenheng mellom etterspørselen etter goder produsert i et geografisk område, og summen av kjøpekraft i andre geografiske områder, vektet med transportkostnader mellom områdene. Slike potensialfunksjoner er benyttet i teoretiske arbeider innen økonomisk geografi og handelsteori. Argumentet bak markedspotensialfunksjonene er at løsningen reflekterer etterspørselen etter varer produsert i et geografisk område, samt at etterspørselen blir gitt av den geografiske inntektsfordelingen og avstandskostnader.

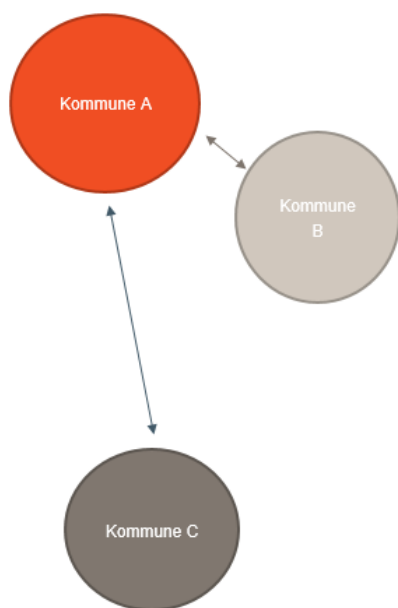
Ved å kombinere en markedspotensialfunksjon med en agglomerasjonsindeks får vi en sammenheng mellom produktivitet målt ved lønn og graden av agglomerasjon som lar seg estimere som vist i ligning (1) under.

$$(1) \quad \ln(w_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln Z_i + u_{i,j}$$

Produktivitet, målt ved lønninger w , er en funksjon av en tetthetsindeks, Z . Venstresidevariabelen w er inntekt, korrigert for utdanning og næringssammensetning. Denne tetthetsindeksen formuleres

$$(2) \quad Z_i = \sum_j S_j e^{-\beta_2 c_{i,j}}$$

S er antall sysselsatte etter arbeidssted. Eksponentialuttrykket i ligningen modellerer avstandsulempen. Denne baserer seg på antakelsen om at interaksjon mellom bedrifter eller mennesker avtar når avstanden mellom dem øker. Dette kan vi illustrere i figuren under



Figur 3-2 Agglomerasjonsimpuls mellom kommuner.

Figuren illustrerer hvordan vi beregner tetthetsindeksen for kommune A. Fra ligning (2) ser vi at tettheten for kommune i beregnes som summen av sysselsettingen i nabokommunene vektet med et eksponentialuttrykk hvor avstanden c inngår. Når vi beregner tetthetsindeksen for kommune A i figuren over inngår altså sysselsettingen i nabokommunene B og C, i tillegg til egen sysselsetting. Slik figuren er tegnet vil imidlertid sysselsettingen i kommune C, som ligger relativt langt unna, telle mindre enn sysselsettingen i kommune B.

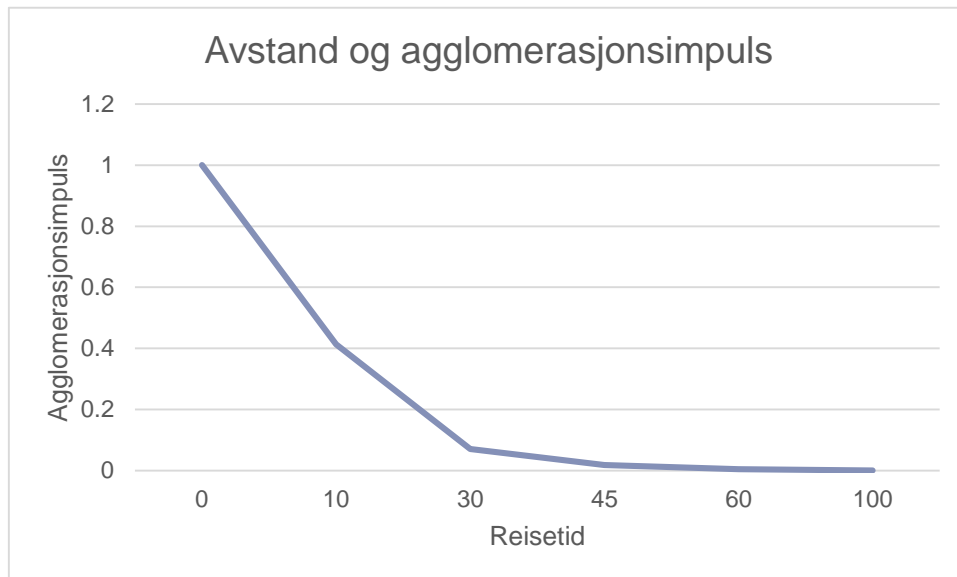
Parameterne β_0 , β_1 og β_2 estimeres basert på følgende data:

- Gjennomsnittlig bruttoinntekt (kommune)
- Sysselsatte etter arbeidssted (grunnkrets)
- Bosatte etter bosted (grunnkrets)
- Reisetider fra NTM (mellom alle par av grunnkretser)

Data for inntekt, sysselsatte og bosatte er hentet fra Statistisk Sentralbyrå, mens reisetidene er hentet fra Nasjonal Transportmodell. Denne analysens tilnærming er å estimere indeksen med tverrsnittsdata for et gitt tidspunkt. Fra ligning (2) kan man se at avstandsulempfunksjonen er eksponentiell, noe som gjør at agglomerasjonsindeksen er ikke-lineær, og vi har derfor benyttet non-linear least squares (NLS) for å beregne parameterverdiene.

Konstantleddet β_0 kan tolkes som en slags minstelønn, der arbeidstakerne i Norge oppnår et minimum av lønn uavhengig av hvor de jobber og graden av agglomerasjon i kommunene der de arbeider. Parameteren β_1 er produktivitetselastisiteten med hensyn på grad av agglomerasjon. Parameteren β_2 kan tolkes som effekten av sysselsetting i omkringliggende kommuner på produktivitet i kommune i .

Den mest interessante parameteren i modellen er β_2 , da denne avgjør hvor raskt agglomerasjonsimpulsen forvitrer med økt avstand. Dette vises i figuren under.



Figur 3-3 Avstandsforvitringen angir sammenhengen mellom reisetid og agglomerasjonsimpuls mellom kommuner.

Av denne figuren ser vi at når avstanden er lik 0 vil uttrykket være lik 1, og da vil sysselsettingen i kommune j være av like stor betydning som egen sysselsetting for kommune i . Jo større avstand, jo mindre påvirkning vil sysselsettingen i kommune j ha for tetthetsindeksen for kommune i . Avstanden er målt ved reisetid. Når avstanden øker reduseres påvirkning av agglomerasjonsimpulsen til andre områder. Når avstanden øker til 45 minutter går uttrykket mot 0. Da er agglomerasjonsimpulsen mellom de to kommunene nær null. Dette kjenner vi igjen fra empirien da 45 minutter ofte brukes som grenseverdi for pendling.

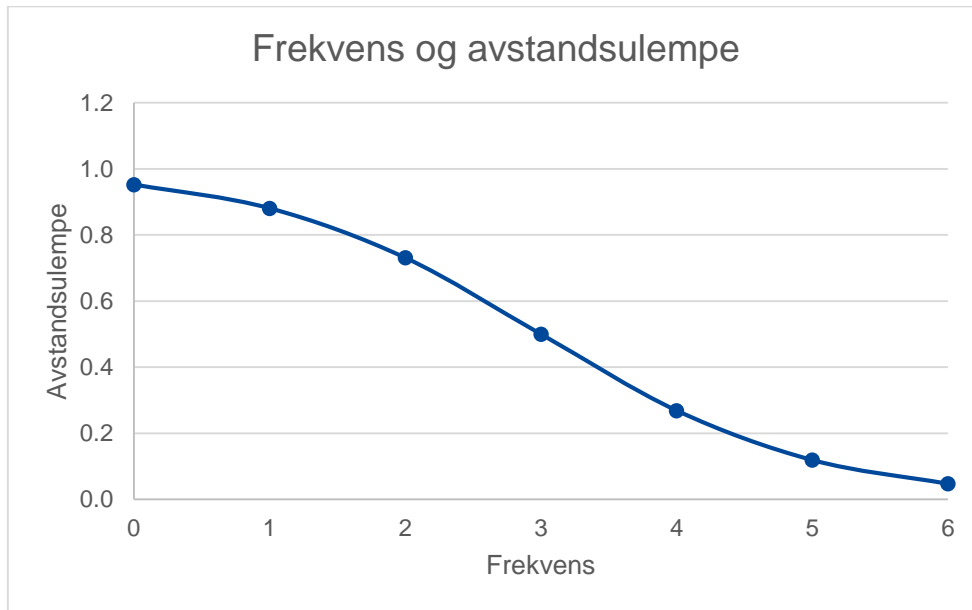
3.2 Modell tilpasset jernbane

For å finne mernytteeffekten av investeringer i jernbane, har den opprinnelige modellen blitt utvidet ved å modellere et jernbanenett innenfor rammen av en mernyttmodell. I banemodellen har vi funnet at avgangsfrekvensen har sterk betydning for verdiskapingseffekten.

Vi har valgt å modellere en korleksjon i reisetid mellom område i og j , ved hjelp av følgende uttrykk:

$$(3) \left(\frac{1}{1 + e^{(F_{i,j} + \beta_3)}} \right)$$

Her inngår $F_{i,j}$ som er frekvensen av jernbanetransport mellom to kommuner. Denne henger sammen med β_3 . β_3 sier noe om hvor stor virkning frekvens har for avstandsulempen. Med frekvens lik 0 (ikke jernbanetilbud) vil uttrykket i parentesen være lik 1, og man har da den samme avstandsulempen som i den opprinnelige modellen, der bare reisetid var inkludert i avstandsulempen. Dette er illustrert i figuren under. Her har vi sett hvordan ulik avgangsfrekvens for tog påvirker uttrykket i ligning (3). Uttrykket går mot null når frekvensen øker til 6 avganger per time.



Figur 3-4 Sammenheng mellom frekvens og avstandsulempe mellom kommuner

Dette tilsier at et høyfrekvent jernbanetilbud er ekvivalent med en generelt lav avstandsulempe. Tolkningen av dette er at et høyfrekvent jernbanetilbud i stor grad opphever avstandsulempen på den aktuelle strekningen. I praksis innebærer dette at steder som bindes sammen med et høyfrekvent jernbanetilbud, blir et integrert arbeidsmarked. Vi har testet hypotesen ved å la uttrykket i ligning (3) multipliseres med reisetid i den generelle tetthetsfunksjonen i ligning (2) og vi får da følgende reviderte mernyttmodell som inkluderer jernbane;

$$(4) \ln(w_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln \sum_j S_j e^{-\beta_2 c_{i,j} \left(\frac{1}{1 + e^{(F_{i,j} + \beta_3)}} \right)} + u_{i,j}$$

Parameterne estimeres på bakgrunn av samme datagrunnlag som den generelle modellen. Tall på sysselsatte og inntekt er hentet fra SSB, og reisetidene fra transportmodellene. I tillegg benyttes data på frekvens fra detaljert statistikk fra NSB som grunnlag, der tilbudskonseptene er utviklet av Jernbaneverket. Tolkningene av parameterne er de samme som i den generelle modellen, der vi kun så på avstand målt ved reisetid. Det nye leddet sier i hvilken grad jernbanetilbudet påvirker avstandsulempen. Modellen gir god føyning når vi bruker hele landet som datagrunnlag. Det vil si at venstresidevariabelen, inntekt som mål på produktivitet, anses som tilstrekkelig forklart av variablene på høyre side i ligning (4).

4 Kort om sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen

4.1 Jernbanekonsept

Analysen vi gjennomfører er en del av konseptvalgutredningen der man ser på ulike muligheter for valg av trase for å koble sammen Sørlandsbanen og Vestfoldbanen.

Konseptene har blitt silt ned til følgende

- I: Indre korridor med ny stasjon i fjell i Skien sentrum
- M1B: Midtre korridor med stasjonsplassering like ved dagens Porsgrunn stasjon. Stasjonen vil være felles for IC-tog og fjerntog. Stasjon på Brokelandsheia.
- M1T: Som M1B men med stasjon på Tangen istedenfor Brokelandsheia.
- M2: Tilsvarende som M1, men med litt lavere hastighetsstandard og enkeltspor for å belyse hvordan dette påvirker kostnadsomfanget
- Y: Ytre korridor med stasjon for fjerntog ved Eidanger. Stasjon ved Tangen vil gjøre Kragerø langt mer tilgjengelig med tog.

De ulike konseptene innebærer ulik valg av togstasjoner, og forskjellig framføringstid med toget. Reisetiden med tog mellom Oslo og Kristiansand summeres i tabellen under. Til sammenlikning er reisetiden i dag 4 timer og 29 minutter.

Tabell 4-1 Reisetid Oslo- Kristiansand med ulike trasevalg for Grenlandsbanen. Fra Multiconsult 2016

	Indre korridor	Midtre korridor M1B og M1T	Midtre korridor M2	Ytre korridor
SUM Reisetid Oslo-Kristiansand	03:30	03:21	03:26	03:19

Disse reisetidene forutsetter at IC Vestfold er fullt utbygget for alle alternativer, samt at strekningen Vegårshei-Kristiansand innehar dagens rutetid. Det betyr at det er ulik framføringstid mellom Porsgrunn og Vegårshei som skiller alternativene.

Det som er tydelig er at tiltaket innebærer en betydelig reduksjon i reisetid mellom Oslo og Kristiansand enn det som er tilfelle i dag, der reisetiden er i overkant av 4,5 timer. Alle konseptene innebærer økt frekvens med én avgang per time mellom Oslo og Kristiansand.

Frekvensen er en sentral del av modellen. Verdiskapingseffektene oppstår skyldes at avstandsulempen reduseres fordi man får flere togavganger.

Dessuten vil man få en sammenkobling mellom Agderkommuner, Grenlandsområdet og Vestfold som er helt ny. Den såkalte Grenlandsbanen gir nye muligheter for bo- og sysselsettingsmønster enn det man ser i dag. Da det er forskjellen på togtilbudet med og uten Grenlandsbanen som påvirker verdiskapingseffektene, er det dette vi har valgt å fokusere på i analysen. I arbeidet med konseptene har spørsmålet om man bør ha en stasjon på Tangen ved Kragerø i Telemark eller på Brokelandsheia i Aust-Agder vært sentral. Vi har derfor gjort en analyse der vi sammenligner disse alternativene. Ut over dette er det ikke skilt mellom konseptene.

4.2 Veg- og busskonsept

Som et alternativ til å bygge jernbaneforbindelse mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen, Grenlandbanen, har vi analysert et tiltak med økt utbygging av E18 på Sørlandet.

Tiltaket innebærer en full utbygging av E18 mellom Grimstad i Aust- Agder til Langangen i Telemark. I dag er det bare utbygging på deler av strekningen som ligger inne i Nasjonal Transportplan (NTP), og dermed i nullalternativet. Utbyggingen innebærer firefelts motorveg på strekningen. Dette gir høyere hastighet og spart reisetid. Dette vil gjøre strekningen mer attraktiv for bilkjøring, samtidig som kortere reisetid på veg gjør bussreiser mer gunstig.

Tabell 4-2 Utbygde strekninger på E18 i referanse og tiltak

Strekning	Km	Utbygd i referanse	Utbygd i tiltak
Langangen – Rugtvedt	18	Nei	Ja
Rugtvedt – Dørdal	17	Ja	Ja
Dørdal – Tvedestrand	58	Nei	Ja
Tvedestrand – Arendal	22.8	Ja	Ja
Arendal – Grimstad	19.1	Nei	Ja

I tabellen fremstilles en oversikt over delstrekningene på E18 mellom Langangen og Grimstad. Her ser vi at to av dem antas utbygget i referansen, mens samtlige bygges ut til firefelts motorveg i tiltaket. Slik modellen er utformet fanger den opp redusert kjøretid, som hentes fra transportmodellene. Vi har derfra at kjøretiden med bil og buss reduseres med omtrent 20 minutter. Dette konseptet innebærer også økt frekvens på buss, men slik modellen er utformet fanges ikke dette opp.

Tabell 4-3 Kjøretid på E18 i referanse og tiltak

Langangen- Grimstad	Kjøretid referanse	Kjøretid tiltak
Bil	01:30	01:10
Buss	02:20	02:00

5 Beregning av netto ringvirkninger

I dette delkapittelet vil vi presentere resultatene fra våre beregninger av verdiskapingseffekten ved en sammenknytning av Sørlandsbanen og Vestfoldbanen.

5.1 Resultater jernbane

Basert på modellen som er beskrevet i kapittel 4 og frekvensøkninger som er planlagt i KVUen, har vi estimert verdiskapingseffektene for de kommunene som blir berørt av dette tiltaket. Kommunene som får størst effekt i årlig verdi spesifiseres, men totaleffekten for alle kommuner er summert.

Først ser vi på resultatene for det midtre alternativet, med stopp på Brokelandsheia. Resultatene av mernytteberegningene for dette alternativet er gjengitt i Tabell 5-1. Tabellen angir produktivitetsvekst i prosent, beregnet verdi av denne veksten i årlig økning i verdiskapingen, og kumulert virkning over 40 år med 4 prosent rente (nåverdi år 2022 for perioden 2035–2074). Antall sysselsatte er også tatt med for å synliggjøre at høy prosentvis produktivitetsvekst i en kommune med få sysselsatte vil ha beskjedne effekt, mens lav produktivitetsvekst i kommuner med mange sysselsatte vil normalt gi betydelig økning i verdiskaping.

Som vi beskrev i kapittel 4 innebærer utbyggingen en bedring av transporttilbudet med én togavgang i timen i hver retning på hele strekningen Kristiansand–Oslo. I forkant av utbyggingen forutsettes det at Intercity-utbyggingen gjennom Vestfold står ferdig. Vi har derfor begrenset analysens geografiske omfang slik at man ikke skal fange opp "intercityeffekter" av bedre jernbanetilbud mellom Oslo og Vestfold. Det vil si at man har med effekten av bedre jernbanetilbud mellom for eksempel Vegårshei og Larvik, eller Porsgrunn og Tønsberg, men ikke effekter for reiser mellom Tønsberg og Drammen, eller Drammen og Oslo.

Tabell 5-1 Resultater netto ringvirkninger med stopp over Brokelandsheia, per kommune i kommunene med høyest årlig effekt og sum alle kommuner, millioner kroner

Kommune	Sysselsatte	Prosentvis endring	Årlig effekt	Netto nåverdi
Oslo	534 427	0,00 %	0,1	0,9
Drammen	41 377	0,00 %	0,4	4,7
Horten	10 967	0,31 %	9,4	116,2
Tønsberg	31 524	0,36 %	33,4	413,1
Sandefjord	22 397	0,89 %	58,5	722,7
Larvik	16 775	0,91 %	42,2	521,6
Stokke	5 494	1,07 %	14,4	177,6
Porsgrunn	19 797	0,49 %	28,6	353,2
Gjerstad	145	1,52 %	0,5	6,0
Åmli	70	0,36 %	0,1	0,7
Kristiansand	58 887	0,02 %	2,8	37,4
Vennesla	3 344	0,48 %	3,6	45,1
Kragerø	3 873	0,00 %	0,0	0,0
Sum Alle			197	2 432

Total verdi på netto ringvirkninger i dette alternativet er beregnet til nesten 200 millioner årlig, noe som tilsvarer 2,5 milliarder kroner i en beregningsperiode over 40 år med rentesats på 4 prosent. En stor del av den årlige effekten kommer sør i Vestfoldbyene. En frekvensøkning til en avgang langs linjen vil gjøre at man får bedre integrasjon internt mellom byene i Vestfold som følger av utbyggingen. Denne effekten er større enn effekten av at Grenlandsregionen blir bedre sammenknyttet med Vestfoldbyene, og større enn effekten av at Grenlandsområdet får en bedre sammenknytning med Sørlandet.

Porsgrunn vil få en økning i produktiviteten på 0,5 prosent som følge av tiltaket, og det vil gi en mernytte på ca. 353 millioner kroner over 40 år.

Høyest effekt i produktiviteten finner vi Gjerstad kommune, hvor dette alternativet vil gi stasjon på Brokelandsheia. Dette vil gi en produktivitetgevinst på 1,52 prosent i kommunen. Men siden det er svært få arbeidsplasser i denne kommunene, blir effekten på total verdiskaping beskjedent.

Det midtre alternativet, med stopp på Tangen, gir ganske like resultater som alternativet med stopp på Brokelandsheia. Men det er noen regionale forskjeller. Resultatene er gitt i Tabell 5-2.

Tabell 5-2 Resultater netto ringvirkninger med stopp på Tangen, millioner kroner

Kommune	Sysselsatte	Prosentvis endring	Årlig effekt	Netto nåverdi
Oslo	534 427	0,00 %	0,1	0,9
Drammen	41 377	0,00 %	0,4	4,7
Horten	10 967	0,32 %	9,4	116,2
Tønsberg	31 524	0,36 %	33,4	413,3
Sandefjord	22 397	0,89 %	58,5	723,0
Larvik	16 775	0,91 %	42,2	522,0
Stokke	5 494	1,07 %	14,4	177,6
Porsgrunn	19 797	0,50 %	28,9	356,7
Gjerstad	145	0,44 %	0,1	1,7
Åmli	70	0,37 %	0,1	0,7
Kristiansand	58 887	0,02 %	2,8	34,7
Vennesla	3 344	0,48 %	3,6	45,1
Kragerø	3 873	0,29 %	2,8	34,1
Sum alle			200	2 468

Verdien på netto ringvirkninger i dette alternativet er beregnet til 200 millioner årlig, som gir 2,5 milliarder over 40 år med 4 prosent rente. Hovedresultatene i dette alternativet er til forveksling like de vi så i alternativet over Brokelandsheia. I kommunene Gjerstad og Kragerø vi finner forskjeller mellom de to. I dette alternativet, med stasjon på Tangen, vil Kragerø få en økning i produktiviteten på 0,3 prosent, noe som vil beløpet seg til en økt verdiskaping i kommunen på 43,8 millioner summert over 40 år. Gjerstad vil ha lavere vekst i dette alternativet enn med stasjon på Brokelandsheia.

Som vi ser av resultatene er effektene av jernbaneinvesteringer relativt høye. Resultatene er basert på en mernytteanalyse av hvordan jernbanetilbudet påvirker verdiskapningen. I analysen er frekvens benyttet som uttrykk for kvaliteten på tilbudet. Det viser seg at en relativt høy frekvens kan nærmest oppheve ulemper knyttet til avstander i og mellom økonomiske regioner. Dette opphav til de effektene som vi ser av analysen.

Metoden for beregning av netto ringvirkninger har vært under en stor modningsprosess de siste årene. Fra å være en diskusjon av hvorvidt disse finnes, til å utvikle metoder for å måle dette på en best mulig måte. Gjennom ulike prosjekter har våre modeller blitt utviklet og forbedret. Metoden for å analysere netto ringvirkninger av jernbaneprosjekter baserer seg på solid statistikk og modellen gir god føyning. Likevel må det beheftes noe usikkerhet ved resultatene, da de gir en stilisert effekt av virkeligheten.

Beregningene må tolkes som et uttrykk for potensiale for utvikling og næringsvirksomhet langs strekningen. Det er viktig å understreke at disse effektene oppstår over tid, dersom man lar bo- og sysselsettingsmønsteret utvikle seg naturlig rundt det forbedrede transporttilbudet i regionen. Det er en viktig forutsetning at hvis disse gevinstene skal kunne realiseres må kommunene imøtekomme økt etterspørsel etter bolig- og næringsarealer, slik at man får en fortetting av økonomisk aktivitet i regionen.

Beregning av netto ringvirkninger er et felt hvor metodeutvikling pågår. Det er ikke etablert en standard metodikk for transportsektoren i Norge, slik det i stor grad er når det gjelder for eksempel nyttekostnadsanalyser. Ved bruk av nettoringvirkningsberegninger som del av et beslutningsgrunnlag må man derfor ta med i betraktningen at ulike metoder kan gi ulike størrelsesorden på resultatene.

Tatt i betraktning usikkerheten i slike analyser, er totalverdiene i disse to alternativene å betrakte som identiske når en ser på netto ringvirkninger. Forskjellen er å finne i fordelingen av effekter mellom Kragerø og Gjerstad kommune. Gjerstad er en kommune med under 2500 innbyggere, og har hatt befolkningsnedgang de siste 30 årene. Kragerø har over 10 000 innbyggere, og har i mange år hatt nullvekst i befolkningen. En analyse av lokale og regionale virkninger kan være bedre egnet til å skille alternativene fra hverandre enn denne analysen av netto ringvirkninger. Konklusjonen fra vår analyse må bli at det er betydelige netto ringvirkninger ved å bygge ut Grenlandsbanen, men at det ikke er viktig hvilket alternativ som blir realisert.

5.2 Resultater veg- og busskonsept

I tillegg til analysen på jernbane har vi sett på hvilke potensielle netto ringvirkninger en utbygging av E18 Sørlandet vil ha. Tiltaket omfatter firefelts motorveg mellom Grimstad og Langangen, der det i referansesituasjonen bare bygges ut deler av strekningen. Dette beskrives i kapittel 4. Fra analysene i transportmodellen er det benyttet reisetidsforbedringer mellom par av grunnkretser i hele influensområdet. Som det gjennomgås i kapittel 3 gir dette opphav til en reduksjon i avstandsulempen dermed økt produktivitet.

Resultatet av analysen oppsummeres i tabellen under. Vi har her listet opp de kommunene som får størst effekt av tiltaket, men alle kommuner er inkludert i summen av netto ringvirkninger. Nåverdien er satt til 40 år med 4 prosents rente, der verdiene er for år 2022.

Tabell 5-3 Resultater netto ringvirkninger veg- og busskonsept, millioner kroner

Kommune	Sysselsatte	Prosentvis endring	Årlig effekt	Netto Nåverdi
Arendal	17882	0,08 %	3,7	60,8
Porsgrunn	17798	0,07 %	3,1	50,2
Grimstad	6990	0,13 %	2,4	39,6
Larvik	15185	0,04 %	2,0	31,8
Skien	24019	0,02 %	1,5	24,3
Kragerø	3623	0,15 %	1,4	22,7
Sandefjord	19773	0,02 %	1,1	18,5
Bamble	3612	0,14 %	1,0	16,3
Kristiansand	50474	0,01 %	0,8	12,9
Risør	1682	0,14 %	0,5	8,6
Tvedestrand	1381	0,11 %	0,4	6,5
Lillesand	2488	0,05 %	0,4	6,2
SUM alle kommuner			20,1	326,5

Som vi ser er det Arendal, Porsgrunn og Grimstad som får den største mernytten. Den prosentvise endringen er størst for Grimstad, Kragerø og Risør som ligger midt i influensområdet. Totalt finner vi mernytte på i overkant av 300 millioner som følger av utbyggingen av de aktuelle vegstrekningene. Tiltaket vil både binde Sørlandet bedre sammen, men også gi en bedre sammenbinding av vare- og arbeidsmarkedene i på Sørlandet og Østlandet. Reisetiden er fortsatt for lang til at man vil få særlig effekt av pendling på hele strekningen, men man vil ha økt nytte av den bedre reisetiden ved bruk av deler av strekningen. Tiltaket er dog betydelig mindre enn for jernbane, og vi ser at resultatet er lavere enn for Grenlandsbanen.

6 Referanser

Dehlin, F., Halseth, A. og Samstad, H. (2012): Samferdselsinvesteringer og verdiskaping. *Samfunnsøkonomen* nr. 7 - 2012.

Duranton, G. and Puga, D. (2004): *Micro-foundations of urban agglomeration economies*, in: J.V. Henderson and J.-F. Thisse (Eds) *Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4: Cities and Geography*, pp. 2063-2117 (Amsterdam, NY:Elsevier)

SACTRA (Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment) 1999. *Transport and the economy: full report*. London, Department for Transport.

KVU Grenlandsbanen – dokumentoversikt

KVU Grenlandsbanen	Hovedrapport
Alternativanalyse	Delrapport
Ikke-prissatte virkninger	Delrapport
Konseptbeskrivelse	Delrapport
Markedsanalyse	Delrapport
Mulighetsrom og siling	Delrapport
Netto ringvirkninger	Delrapport
Prising av naturinngrep	Delrapport
Prissatte virkninger	Delrapport
Transportanalyser	Delrapport
Usikkerhetsanalyse	Delrapport
Verkstedsrapport	Delrapport
Byutvikling, knutepunkt og arkitektur	Vedleggsrapport
Dokumentasjon av kostnadsestimat	Vedleggsrapport
Gjennomføring- og kontraktstrategi	Vedleggsrapport
Markedsanalyse - Vedlegg	Vedleggsrapport
RAMS-vurdering	Vedleggsrapport
Referansealternativ Grenlandsbanen	Vedleggsrapport
Sammenstilling interessentanalyse	Vedleggsrapport

Dette dokumentet

Utgave 001
Utgitt av COWI

Postadresse Jernbaneverket, Postboks 4350, N-2308 Hamar
E-post postmottak@jbv.no

05280 Sentralbord/vaktelefon

