

MAI 2012  
STATENS VEGVESEN

# PRODUKTIVITETS- VIRKNINGER AV FERGEFRI E39



MAI 2012  
STATENS VEGVESEN

# PRODUKTIVITETS- VIRKNINGER AV FERGEFRI E39

OPPDRAGSNR. 136945  
DOKUMENTNR. 1  
VERSJON 1  
UTGIVELSESDATO 08.05.2012  
UTARBEIDET ARHT, FDE  
KONTROLLERT HKSA  
GODKJENT HKSA



# INNHOOLD

1	Innledning	7
2	Metode	9
2.1	Nærmere om agglomerasjon	9
2.2	Metode for å beregne agglomerasjonseffekter	11
3	Konseptene	14
3.1	Hafast og Fefast	14
3.2	Sognefjorden	16
4	Analyse	18
4.1	Verdiskapningseffekter	18
4.2	Influensområde	25
4.3	Endringer i arealbruksstruktur	27
4.4	Virkninger for maritime næringer	32
5	Konklusjoner	37
6	Vedlegg	39
6.1	Vedlegg 1 - Nærmere om agglomerasjonsindekser og markedspotensialfunksjoner	39
6.2	Vedlegg 2 - Influensområde Sognefjorden	40
6.3	Vedlegg 3 - Beskrivelse av agglomerasjonsmodell med klyngeeffekter	41



# 1 Innledning

Statens vegvesen (region Midt og Vest) publiserte i oktober 2011 en Konseptvalgundersøkelse (KVU) med strategier for utvikling av E39 mellom Skei og Ålesund. Analysen er et viktig bidrag innenfor prosjektet "Fergefri E39" hvor vegvesenet blant annet vurderer hvilket potensial en fergefri kyststamvei vil ha for næringsliv og tilhørende bo og arbeidsregioner.

I dette notatet har COWI gjennomført en analyse av produktivitetsvirkninger knyttet til utvalgte konsepter som er utredet i nevnte KVU. Arbeidet tar utgangspunkt i beregnede reduksjoner i reisetid som en fergefri forbindelse vil gi mellom ulike områder langs E39. Analysen er gjennomført med et nytt modellverktøy som COWI har utviklet for å kunne vurdere verdiskapningseffekter av nye transportløsninger.

COWIs analyse er avgrenset til strekningen Volda-Ålesund. Denne strekningen omfatter de såkalte Fefast og Hafast prosjektene. I tillegg er det gjort en forenklet beregning av verdiskapningsvirkninger ved kryssing av Sognefjorden.

Bakgrunnen for prosjektet, og for så vidt utviklingen av COWIs modell, er at tradisjonelle nyttekostnadsanalyser av samferdselsprosjekter primært fanger opp nytteeffekter for trafikanter og i mindre grad økonomiske virkninger for arbeidstagere og næringsliv innenfor en region. Med regionale økonomiske virkninger menes verdiskapningseffekter av forbedret samferdsel for alle aktører i en region, ikke bare de reisende. De siste 5-10 årene er det publisert flere vitenskaplige artikler hvor sammenhengen mellom regionale økonomiske virkninger og utbygging av infrastruktur for samferdsel er modellert. De fleste bidragene tar utgangspunkt i geografiske modeller for verdiskapning og at det finnes flere mekanismer som bidrar til at fortetting (agglomerasjon) av næringsliv bidrar til økt produktivitet.

I dette notatet dekkes fire hovedproblemstillinger:

- 1 Estimering av produktivetsgevinster knyttet til fergefri E39
- 2 Avgrensning av influensområder med og uten fastlandsforbindelser

- 3 Mulige endringer i arealbruksstruktur
- 4 Produktivitetsgevinster for marine og maritime næringer

De første tre punktene omfatter modellbaserte analyser av regionale økonomiske virkninger. Denne analysen tar utgangspunkt i en agglomerasjonsmodell tilpasset norske forhold og hvor virkningen av redusert reisetid mellom ulike områder bidrar til økt tetthet og verdiskapning. I det siste punktet gjør vi en mer kvalitativ analyse av hvordan en næringsstruktur med omfattende klynger innenfor maritime og marine næringer, slik som i Møre og Romsdal, kan tas hensyn til i den regionale analysen.



## 2 Metode

I dette kapitlet beskriver vi først hvilke mekanismer agglomerasjonseffekter kan gjøre seg gjeldende gjennom. Vi beskriver deretter en videreutvikling av COWIs modell for beregning av agglomerasjonseffekter som delvis hensyntar arealbruk. I beskrivelsen av modellen viser vi også resultater av den statistiske analysen som er gjort i forbindelse med modellutviklingen.

Det har de senere år blitt utviklet nye metoder for å gjøre kvantitative analyser av verdiskapningseffekter som følge av infrastrukturinvesteringer. Et av forgangsløpene for denne typen analyser er Storbritannia hvor såkalte mernytteelementer noen ganger blir tatt med i verdsettingen av store transportprosjekter. I deler av disse analysene benyttes teorier om hvordan agglomerasjon påvirker verdiskapning på den ene siden og den geografiske lokaliseringen av næringsvirksomhet på den andre.

### 2.1 Nærmere om agglomerasjon<sup>1</sup>

En høy grad av interaksjon mellom ulike områder kan føre til en relativt høy produktivitet gjennom såkalte agglomerasjonseffekter. Agglomerasjon er et begrep som er lånt fra fysikken<sup>2</sup>, og som samfunnsvitene nå benytter for å beskrive de fordelene mennesker og bedrifter har ved å være lokalisert nærme hverandre. Det underliggende fenomenet man ønsker å forklare er forskjeller i produktivitet mellom områder, og at disse produktivitetsforskjellene er nært knyttet til variasjoner i tettheten til den økonomiske aktiviteten i de respektive områdene. Graden av agglomerasjon forteller noe om hvor mye økonomisk aktivitet vi finner i et område, og hvordan denne blir påvirket av økonomisk aktivitet i andre områder. Den økonomiske påvirkningen mellom ulike områder blir i det følgende omtalt som agglomerasjonimpuls.

Interaksjon mellom aktører i ulike områder forutsetter velfungerende infrastruktur. Investeringer i samferdselsinfrastruktur vil underlette interaksjonen mellom

---

<sup>1</sup> Dette kapitlet er basert på en artikkel som kommer i Samfunnsøkonomen.

<sup>2</sup> Agglomerasjon betyr en sammenføyning av elementer til en masse (Bokmålsordboka)

økonomiske aktører i forskjellige geografiske områder, derigjennom også påvirke graden av agglomerasjon i et område. Tilgang til bedre infrastruktur forsterker med andre ord agglomerasjonsimpulsen mellom økonomiske aktører. Følgende eksempel kan forklare hvordan infrastrukturen påvirker agglomerasjonsimpulsen. To bedrifter, A og B, ligger 50 kilometer fra hverandre med en tofeltsveg mellom seg. La oss si at det tar 30 minutter å kjøre strekningen mellom A og B. Vegen mellom A og B blir deretter utbedret slik at det nå er en firefeltsveg mellom de to stedene slik at reisetiden blir halvert. Bedriftene ligger fremdeles 50 kilometer fra hverandre i geografisk forstand, men siden reisetiden er halvert vil dette fasilitere mer interaksjon mellom bedriftene. Bedre infrastruktur fører dermed til at agglomerasjonsimpulsen mellom økonomiske aktører øker.

I litteraturen (se blant annet Duranton and Puga (2004)<sup>3</sup> for en oversikt) som omhandler økonomisk agglomerasjon er det tre hovedmekanismer som øker produktiviteten. Disse tre mekanismene er *deling*, *læring* og *samsvar*.

Mekanismen *deling* kan føre til økt produktivitet som følge av ulike årsaker. For det første vil en deling av markedet for varer og tjenester kunne gi økt produktivitet. I områder med høy agglomerasjon er det i tillegg grunn til å forvente at bedriftene får tilgang både til et variert sett med varer og tjenester og at markedene blir mer velfungerende. For det andre vil økonomiske aktører ha en fordel av å lokalisere seg sammen for å benytte seg av et offentlig gode. Dette bidrar til en fortetting av økonomiske aktører i området hvor man har tilgang til det offentlige godet, og det at aktørene samlokaliserer seg gir økt produktivitet. En tredje effekt er at bedrifter kan få produktivetsgevinster ved å dele et arbeidsmarked. Ved å dele et arbeidsmarked vil man kunne hente ut gevinster av mer spesialisert kompetanse, samt at man deler risiko dersom etterspørselen fluktuere.

*Læringen* og akkumuleringen av kunnskap i områder hvor tettheten av økonomisk aktivitet er høy kan komme som en følge av forskjellige årsaker. Områder med høy tetthet og en allsidig næringsstruktur vil være attraktivt for bedrifter i en etableringsfase. En høy etableringstakt vil føre til en relativt sterk innovasjonstakt og produktivetsvekst. En annen grunn til sterkere læring i agglomerasjoner er at det å være nær andre individer med bedre ferdigheter eller kunnskaper bidrar til å øke egne incentiver for å skaffe seg bedre kunnskap. I tillegg vil utvekslingstakten for ideer være høyere i en sterk agglomerasjon. På grunn av en sterkere akkumulering av kunnskap i agglomerasjoner vil det gi en produktivitetseksternalitet gjennom økt humankapital.

Bedre *samsvar* innebærer at et større arbeidsmarked vil representere bedre matching mellom hva arbeidstagere kan tilby av kompetanse og bedriftenes behov. Produktivetsgevinster kan dermed oppstå ved at få arbeidstagere blir tvunget til å ta jobber de er overkvalifisert for samtidig som bedriftene unngår å måtte bruke

---

<sup>3</sup> Duranton, G. and D. Puga (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies, in: J.V. Henderson and J.-F. Thisse (Eds), Handbook of Regional and Urban Economics (4), 2063-2117. NY:Elsvier, Amsterdam.

mye ressurser til opplæring av de ansatte. En annen effekt av et større arbeidsmarked er at det kan føre til sterkere konkurranse om arbeidskraften som igjen kan redusere bedriftenes kostnader.

Deling, læring og samsvar representerer ulike mekanismer som forklarer hvorfor områder med en høy grad av agglomerasjon ofte har en høyere produktivitet enn områder med en lav grad av agglomerasjon. Disse mekanismene gir også rimelige forklaringer på effektene av økt agglomerasjon. For å tallfeste agglomerasjonseffekter burde vi helst hatt indikatorer som gjorde oss i stand til å identifisere forskjeller i graden av deling, læring og samsvar mellom ulike områder. En enklere tilnærning er å benytte indikatorer som måler økonomisk tetthet direkte. Indikatorer av denne typen vil kunne vise et områdes grad av agglomerasjon i forhold til andre områder og om forskjellene i agglomerasjon samvarierer med forskjeller i produktivitet.

## 2.2 Metode for å beregne agglomerasjonseffekter

Det teoretiske utgangspunktet i COWIs modell for å beregne produktivitetsvirkninger er agglomerasjonsindekser og markedspotensialfunksjoner.

Agglomerasjonsindekser<sup>4</sup> benyttes til å måle tettheten til den økonomiske aktiviteten i et område som funksjon av avstand til- og omfang av økonomisk aktivitet i andre områder. Den økonomiske aktiviteten kan måles på ulike måter, for eksempel ut i fra tall for sysselsetting. En viktig egenskap til agglomerasjonsindekser er at man inkluderer en funksjon som beskriver hvordan agglomerasjonsimpulsene mellom ulike områder avtar med avstand.

Markedspotensialfunksjoner postulerer en sammenheng mellom etterspørselen etter goder produsert i et geografisk område og summen av kjøpekraften i andre geografiske områder vektet med transportkostnader mellom områdene. Slike potensialfunksjoner er benyttet i teoretiske arbeider innen økonomisk geografi og handelsteori. Argumentet bak markedspotensialfunksjoner er at lønninger reflekterer etterspørselen etter varer produsert innen et geografisk område og at etterspørselen blir gitt av den geografiske inntektsfordelingen og avstandskostnader<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Vi har benyttet en agglomerasjonsindeks med følgende form:  $A_i = \sum_{j \neq i} e^{-\alpha r_{ij}} (S_j/H_j)^\beta$ , hvor  $A_i$  er agglomerasjonsindeksen,  $r_{ij}$  er reisetid i minutter mellom område i og område j,  $S_j$  er sysselsetting i område j og  $H_j$  er antallet boliger i område j.

<sup>5</sup> Vi har benyttet agglomerasjonsindeksen fra fotnote 4 til å sette opp en agglomerasjonspotensialfunksjon:  $w_i = \sum_{j \neq i} e^{-\alpha r_{ij}} (S_j/H_j)^\beta$ . I forhold til uttrykket inni parenteser i ligning (\*\*) i vedlegg 1 har vi satt  $Y_k$  lik  $S_j$ ,  $\beta = \alpha_2 = -\alpha_3$  og  $\alpha_4 = 1$ .

Ved å kombinere en markedspotensialmodell og med en agglomerasjonsindeks får vi en følgende sammenheng mellom produktivitet målt ved lønn og graden av agglomerasjon som lar seg estimere.

$$(1) \quad \ln(w_i) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \left( \sum_{j \neq i} (S_j/H_j)^{\alpha_2} e^{\alpha_3 r_{i,j}} \right) + \varepsilon_i$$

Hvor  $w_i$  er den nominelle lønnen i region  $i$ , uttrykket i parentesen er agglomerasjonsindeksen og  $\varepsilon_i$  er et restledd. Parameterne  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  skal estimeres basert på følgende data.

- › Gjennomsnittlig bruttoinntekt, 2010
- › Sysselsatte etter arbeidssted, 2010
- › Antall boliger, 2010
- › Reisetider i minutter fra NTM

Kommunedataene er hentet inn fra Statistisk sentralbyrå, mens reisetidene er hentet fra nasjonal transportmodell (NTM), og omfatter:

Vår tilnærming er å estimere indeksen med tverrsnittsdata for et gitt tidspunkt,  $t=2010$ . Etersom agglomerasjonsindeksen er ikke-lineær når avstandsforvittringsfunksjonen er eksponentiell har vi benyttet NLS ("non-linear least squares") for å beregne parameterverdiene. Vi har benyttet Stata 12.0 for å estimere relasjonen i ligning (5).

Figur 2.1 Estimerte parameterverdier fra Stata

Source	SS	df	MS			
Model	<b>1.5558686</b>	<b>3</b>	<b>.518622866</b>	Number of obs =	<b>402</b>	
Residual	<b>2.06215549</b>	<b>398</b>	<b>.005181295</b>	R-squared =	<b>0.4300</b>	
Total	<b>3.61802409</b>	<b>401</b>	<b>.009022504</b>	Adj R-squared =	<b>0.4257</b>	
				Root MSE =	<b>.0719812</b>	
				Res. dev. =	<b>-978.7989</b>	

Bruttoinnt~1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
/alpha0	<b>7.865457</b>	<b>.0082372</b>	<b>954.87</b>	<b>0.000</b>	<b>7.849263</b>	<b>7.881651</b>
/alpha1	<b>.0271197</b>	<b>.006346</b>	<b>4.27</b>	<b>0.000</b>	<b>.0146439</b>	<b>.0395956</b>
/alpha2	<b>10.70689</b>	<b>2.469581</b>	<b>4.34</b>	<b>0.000</b>	<b>5.851837</b>	<b>15.56194</b>
/alpha3	<b>-4.565309</b>	<b>.9246854</b>	<b>-4.94</b>	<b>0.000</b>	<b>-6.383187</b>	<b>-2.747431</b>

Tabellen viser at vi får svært skarpt estimerte koeffisienter med t-verdier og en justert  $R^2$  lik 0,42.

Konstantleddet,  $\alpha_0$ , kan tolkes som en slags minimumslønn. Arbeidstagerer i Norge oppnår et minimum av lønn uavhengig av hvor de jobber og graden av agglomerasjon i kommunene de jobber i.

Tolkningen av  $\alpha_1$  er at denne parameteren er produktivitetselastisiteten med hensyn på graden av agglomerasjon. Dette betyr at dersom graden av økonomisk

tetthet (agglomerasjonsindeksen) øker med 1 prosent vil produktiviteten øke med 0,027 prosent.

Parameteren  $\alpha_2$  kan tolkes som effekten på produktivitet av arealbruksstrukturen i det området vi ser på. Dersom et område har et høyt antall sysselsatte og et lavt antall boliger vil modellen predikere at produktiviteten er høy.

Den parameteren som kanskje er mest interessant i denne sammenhengen er parameterverdien på  $\alpha_3$  som avgjør hvor raskt agglomerasjonsimpulsen forvitrer med økende avstand. Avstanden er her målt ved reisetid.

### 3 Konseptene

I dette kapitlet beskriver vi konseptene vi har sett på ved beregningen av produktivitetsvirkninger med ferjefri E39. For Hafast og Fefast har vi støttet oss på den gjennomførte konseptvalgutredningen for E39 mellom Skei og Ålesund.

#### 3.1 Hafast og Fefast

Konseptvalgutredningen, E39 Skei - Ålesund, skal kartlegge behov og avklare aktuelle konsept for transportsystemet i Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. I utredningen er det gjort en vurdering av ulike konsepter for E39 basert på måloppnåelse for samfunnet, og hvilken samfunnsøkonomisk effekt konseptene er ventet å ha.

Figur 3.1 Geografisk beliggenhet til Hafast og Fefast



Kilde: Statens Vegvesen, KVU E39 Skei - Ålesund

I kartet ovenfor har vi illustrert med sirkler hvor de to nordligste prosjektene er lokalisert. Den røde sirkelen viser hvor den faste forbindelsen, heretter kalt Hafast, mellom Hareidlandet og Sula under Sulafjorden er planlagt. Den grønne sirkelen illustrerer hvor den faste forbindelsen under Storfjorden, heretter kalt Fefast, som skal erstatte ferjen mellom Festøya og Solavågen er planlagt.

I KVVUen for E39 Skei - Ålesund er det sett på flere ulike konsepter for trase nordover fra Volda til Ålesund. For å kunne gjøre beregninger av verdiskapningseffekter har vi derfor vært nødt til å velge ut et konsept som representerer Hafast, og likeledes et som representerer Fefast.

Det konseptet vi valgte for å representere Hafast er konsept VÅ-K2 som går fra Volda nordover mot Ulsteinvik. Fra Ulsteinvik er vegen lagt i en ytre trase på Hareidlandet før vegen videre blir lagt i tunnel under Sulafjorden og videre inn mot Ålesund over Sula.

Vi valgte konseptet VÅ-K5 for å representere Fefast. I dette konseptet går vegen nordover fra Volda parallelt med eksisterende trase for riksveg 653 før den krysser Ørstafjorden østover. Videre går vegen langs eksisterende trase for E39 opp mot Festøya hvor det er lagt inn en fast forbindelse under Storfjorden. Etter den faste forbindelsen over Storfjorden går vegen over Sula og inn mot Ålesund.

For referansekonseptet VÅ-K0 og konseptene VÅ-K2 og VÅ-K5 har Statens Vegvesen levert reisetider fra RTM. For konsept VÅ-K5 har vi fått levert to ulike utgaver av konseptet. De to utgavene er med og uten Borgundfjordtunnelen. For å skille mellom disse to versjonene vil VÅ-K5 Borg representere alternativet med Borgundfjordtunnelen, og VÅ-K5 alternativet uten tunnel. Videre bruker vi disse reisetidene og reisetidsendringene i våre beregninger av produktivitetsvirkninger.

Figur 3.2 Konsepter fra KVU E39 Skei-Ålesund mellom Volda og Ålesund



Kilde: Statens Vegvesen, KVU E39 Skei - Ålesund

### 3.2 Sognefjorden

Per i dag forligger det ingen konkrete planer for en fast forbindelse over Sognefjorden. KVU for E39 mellom Lavik og Skei tangerer kun den nordlige siden av Sognefjorden. Vi har derfor laget et case med en tenkt fast forbindelse over Sognefjorden som erstatter fergeren Lavik-Oppedal. Denne forbindelsen er illustrert med en rød sirkel i kartet nedenfor.



Figur 3.3 Tenkt beliggenhet for den faste forbindelse ved Sognefjorden mellom Oppedal og Lavik



Kilde: www.visveg.no

Ettersom det ikke foreligger noen RTM-beregninger for en slik løsning har vi lagt inn en fast forbindelse som reduserer overfarten mellom Oppedal og Lavik med ca. 90 prosent.

Figur 3.4 Reisetidsbesparelse ved fast forbindelse ved Sognefjorden

Forbindelse	Reisetid med ferje (inkl. ventetid og lasting/lossing)	Reisetid med ferjefri forbindelse
Oppedal - Lavik	46 minutter	5 minutter

Kilde: Egen beregning. Ventetid og laste-/lossetid er henholdsvis satt til 15 og 5 minutter. Gjennomsnittlig hastighet ved bruforbindelse er antatt å være 70km/t.

Videre har vi vært nødt til å definere et influensområde når RTM-beregninger ikke foreligger. Vi har valgt å ta med de fleste kommunene langs E39 fra Bergen i sør til Ålesund i nord. En komplett oversikt over disse kommunene finnes i vedlegg 1.

## 4 Analyse

### 4.1 Verdiskapningseffekter

#### 4.1.1 Innledning

I dette delkapitlet beregner vi verdiskapningseffektene av faste forbindelser mellom Hareidlandet og Sula (Hafast), Ålesund - Ørsta/Volda (Fefast) og over Sognefjorden mellom Lavik og Oppedal.

#### 4.1.2 Beregning av verdiskapningseffekter

Basert på reisetidsendringer for Hafast, Fefast og fast forbindelse ved Sognefjorden har vi beregnet produktivitetseffekter for de kommunene som blir berørt av tiltakene. I de kommunene der effektene er mindre enn 50 000 kroner pr år har vi latt være å presentere tall, men de er inkludert i "Sum" i tabellene nedenfor.

#### **Forutsetninger**

Reisetidsendringene er differansen i reisetid mellom VÅ-K0 og henholdsvis VÅ-K2, VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg. For Sognefjordkryssingen har vi benyttet reisetidsreduksjoner basert på våre egne forutsetninger. Dette innebærer at alle relasjoner mellom kommunene som krysser Sognefjorden i det definerte influensområdet vil få en reisetidsreduksjon på 41 minutter. Deretter har vi simulert endringer i grad av agglomerasjon ved hjelp av COWIs agglomerasjonsmodell som er beskrevet i kapitel 2. Endringene i graden av agglomerasjon vil igjen gjøre oss i stand til å beregne og verdsette produktivitetseffektene som følge av utbygging av transportinfrastruktur.

### Hafast

I tabellen under ser vi at produktivetsgevinsten ved en utbygging av Hafast vil beløpe seg til 75 millioner kroner per år. I nåverdi vil dette tilsvare litt i overkant av 1,1 milliard kroner over en 25 års tidsperiode.

Figur 4.1 Produktivetsvirkninger av Hafast

Kommune	Konsept VÅ-K2	
	Prosent endring per sysselsatt	Kroner per år alle sysselsatte
Ålesund	0,53 %	52,5
Sande	0,13 %	0,6
Herøy	0,10 %	1,5
Ulstein	0,31 %	5,8
Hareid	0,42 %	3,1
Volda	0,04 %	0,6
Ørsta	0,04 %	0,6
Ørskog	0,03 %	0,1
Sykkylven	0,02 %	0,3
Skodje	0,06 %	0,3
Sula	0,84 %	7,1
Giske	0,29 %	2,5
Haram	0,02 %	0,4
Vestnes	0,01 %	0,1
<i>Sum</i>		75,0
<i>NV</i>		1 112,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

Det er også verdt å merke seg at store deler av produktivetsgevinsten tilfaller Ålesund som representerer tyngdepunktet i regionen. For Hafast (konsept VÅ-K2) vil 70 prosent av den totale årlige gevinsten tilfalle Ålesund kommune. Videre ser vi at Sula, Hareid og Ulstein vil ta en relativt stor del av den totale økningen sammenlignet med de resterende kommunene. Dette kan forklares med at en fast forbindelse under Sulafjorden vil innkorte reisetiden så mye mellom Hareidlandet og Ålesund at det vil bli en vesentlig høyere grad av interaksjon av arbeids-, produkt- og boligmarkedene i dette området. Dette indikerer også at med en fast forbindelse vil Hareidlandet og Ålesund representere ett marked. Vi har illustrert dette i figuren under.

Figur 4.2 Potensiell integrasjon av markedene på tvers av Sulafjorden



Kilde: [www.visveg.no](http://www.visveg.no)

Vi ønsker å nevne at selv om Ålesund totalt vil få den største økningen i kroner vil Sula få den største prosentvise økningen i produktivitet i konsept VÅ-K2 (0,84 prosent mot Ålesunds 0,53 prosent). Videre vil også kommunene på Hareidlandet få betydelige prosentvise produktivitetsøkninger ved at Hareid og Ulstein kommune får en økt produktivitet på henholdsvis 0,31 og 0,42 prosent.

### Fefast

Ved utbygging av konsept VÅ-K5 eller VÅ-K5 Borg vil produktivetsgevinsten beløpe seg til henholdsvis 16 millioner kroner og 45 millioner kroner pr år. Over en periode på 25 år vil dette tilsvare henholdsvis 237 millioner kroner og 667 millioner kroner i nåverdi.

Figur 4.3 Produktivetsvirkninger av Fefast

Kommune	Konsept VÅ-K5		Konsept VÅ-K5 Borg	
	Prosent endring per sysselsatt	Kroner per år alle sysselsatte	Prosent Endring per sysselsatt	Kroner per år alle sysselsatte
Ålesund	0,09 %	9,3	0,32 %	31,5
Sande	0,03 %	0,1	0,03 %	0,1
Herøy	0,02 %	0,3	0,02 %	0,4
Ulstein	0,02 %	0,4	0,02 %	0,4
Volda	0,12 %	1,6	0,12 %	1,6
Ørsta	0,19 %	2,9	0,20 %	3,0
Ørskog	-	-	0,02 %	0,1
Sykkylven	0,02 %	0,2	0,02 %	0,3
Skodje	0,03 %	0,2	0,04 %	0,2
Sula	0,12 %	1,0	0,63 %	5,3
Giske	0,03 %	0,3	0,17 %	1,5
Haram	0,01 %	0,2	0,02 %	0,3
Vestnes	0,01 %	0,1	0,01 %	0,1
<b>Sum</b>		16,0		45,0
<b>NV</b>		237,0		667,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

Konsept VÅ-K5 Borg med Borgundfjordtunnelen gir omtrent tre ganger så høy gevinst som konseptet uten tunnelen. Dette skyldes nok at en sterkere integrasjon av det lokale arbeidsmarkedet på nordsiden av Sula og Ålesund sentrum vil kunne øke produktiviteten i et område hvor tettheten av økonomisk aktivitet allerede er relativt høy, og effektene blir derfor betydelige.

Det er også verdt å merke seg er at gevinstene i konsept VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg tilfaller andre kommuner enn i konsept VÅ-K2. For eksempel vil Ørsta og Volda få en høyere produktivetsgevinst, henholdsvis 0,12 og 0,2 prosent i VÅ-K5 Borg, enn kommunene på Hareidlandet. Her er det bare Ulstein som får en liten gevinst på 0,02 prosent. I likhet med konsept VÅ-K2 vil den største produktivetsgevinsten også i konsept VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg tilfalle Ålesund kommune.

Vi ser imidlertid ikke like sterke tegn på integrasjon av kommuner til et samlet marked i Fefast-alternativet som vi så ved Hafast-forbindelsen. Forklaringen på dette er at det er for langt mellom regionsentra som Ørsta/Volda og Ålesund til at fastlandsforbindelser kan skape en høy grad av integrasjon mellom markedene. En vanlig tommelfingerregel er at 45 minutter er omtrent det maksimale som arbeidstagere er villig til å pendle. Siden reisetiden mellom Volda og Ålesund er

antatt å bli 39 minutter i K5 konseptet vil dermed avstanden være i overkant til at de to byene til sammen vil danne én tett integrert region.

Figur 4.4 Illustrasjon av estimert reisetid mellom Volda/Ørsta og Ålesund



Kilde: www.visveg.no

### Sognefjorden

I tabellen under ser vi at en fast forbindelse over Sognefjorden kun vil gi en samlet produktivitetsgevinst på 2 millioner årlig. Nåverdien på den årlige gevinsten på 2 millioner kroner vil beløpe seg til 30 millioner kroner i nåverdi over en 25 års periode.

Figur 4.5 Produktivitetsvirkninger av fast forbindelse over Sognefjorden

<i>Konsept Sognefjorden</i>		
<i>Kommune</i>	<i>Prosent endring per sysselsatt</i>	<i>Kroner per år alle sysselsatte</i>
Bergen	0,000 %	0,2
Lindås	0,000 %	0,1
Gulen	0,003 %	1,2
Hyllestad	0,000 %	0,1
Høyanger	0,000 %	0,2
Sum		2,0
NV		30,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

I beregningene av det tenkte konseptet med fast forbindelse over Sognefjorden valgte vi å ta med alle kommunene fra Bergen i sør til Ålesund i nord. Det viser seg imidlertid at produktivitetseffektene blir svært begrenset. Dette skyldes at det ikke finnes noen store økonomiske tyngdepunkter nære nok til at en fastlandsforbindelse vil gi en høy grad av integrasjon av arbeids-, produkt- og boligmarkedene.

Det er kun kommunene i umiddelbar nærhet til den tenkte faste forbindelsen mellom Lavik og Oppedal som vil ha vesentlige produktivetsgevinster. Disse kommunene, Gulen, Hyllestad og Høyanger, er tynt befolket og gevinstene vil derfor bli svært små.

Vi må legge til at dette konseptet er basert på en tenkt kryssing, ikke RTM-beregninger. Anslaget på produktivetsgevinster derfor er beheftet med større usikkerhet enn anslagene for Hafast og Fefast.

### Forhold til EFFEKT-beregninger i KVV

For å gjøre en vurdering av våre resultater fra agglomerasjonsmodellen har vi sett på hvordan våre anslag er i forhold til resultatene fra kjøring i EFFEKT av konseptene VÅ-K2 og VÅ-K5.

EFFEKT er en modul som, i likhet med vår modell, bruker inndata fra RTM for å beregne trafikant- og transportbrukernytte, samt de negative eksternalitetene knyttet til støy, forurensning og klimagassutslipp. Trafikant- og transportbrukernytte omfatter verdien av alle forbedringer eller forverringer for trafikantene målt i kroner. Det er endring i bruk av tid, kjøretøystyrkostnader og direkte kostnader (som ferjebilletter) som beregnes. Positive tall gir en bedring for trafikantene. Forskjellen mellom COWIs beregninger og resultatene fra EFFEKT er at COWIs beregninger omfatter alle sysselsatte i området, mens EFFEKT kun tar hensyn til trafikantene som benytter de ulike fergefrie forbindelsene.

Tabellen nedenfor, hentet fra KVV E39 Skei - Ålesund, viser at kostnadene for konsept VÅ-K2 og VÅ-K5 er på henholdsvis 9,9 milliarder kroner og 9,7 milliarder kroner. Videre kan vi også se at beregnet netto nytte beløper seg til -4,5 milliarder kroner for konsept VÅ-K2. For konsept VÅ-K5 er beregnet netto nytte på -5,7 milliarder kroner.

Figur 4.6 Beregninger fra EFFEKT for konsepter mellom Volda og Ålesund

#### Delstrekning Volda - Ålesund (VÅ):

Tal i mill.kr

Konsept	Kostnad	Trafikant-nytte	Ulykkes-kostnad	Netto-nytte	NNB	Støy/luft	CO2 tonn	NOx tonn
VÅ-K1	0	500	0	360	5,10	-16	-28	-0,3
VÅ-K2	9900	5200	-430	-4500	-0,52	-83	-212	-0,8
VÅ-K3	13500	5500	-300	-8000	-0,80	-80	-200	-0,8
VÅ-K4	3900	130	40	-4800	-1,08	-75	-159	-1,5
VÅ-K5	9700	4600	-400	-5700	-0,62	30	44	1,1
VÅ-K6	8400	4400	-500	-4600	-0,55	20	40	1,0

Kilde: Statens Vegvesen, KVV E39 Skei - Ålesund

I tabellen nedenfor viser vi en sammenstilling av våre beregninger i nåverdi. Den beregnede produktivetsgevinsten av Hafast-forbindelsen er på 1,1 milliard kroner, mens for Fefast-forbindelsen er gevinsten på 667 millioner kroner (forutsatt at man

ser på VÅ-K5 Borg). Begge disse nåverdiene er beregnet over samme tidsperiode som EFFEKT-beregningene.

Figur 4.7 Oversikt over beregnede produktivitetsvirkninger

	Konsept VÅ- K2	Konsept VÅ- K5	Konsept VÅ- K5 Borg	Konsept Sognefjorden
<i>Sum produktivetsgevinst</i>	75,0	16,0	45,0	2,0
<i>NV</i>	1112,0	237,0	667,0	30,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

Vi ser at for Hafast-forbindelsen vil produktivetsgevinsterne utgjøre omtrent 10 prosent av kostnadene. Dersom man regner produktivetsgevinster inn som en positiv eksternalitet vil dette bedre nettonyttkostnadsbrøken med ca. 25 prosent. Tilsvarende vil Fefast-forbindelsen gi produktivetsgevinster som tilsvarer i underkant av 7 prosent av kostnadene, samt at nettonyttkostnadsbrøken bedres med 11 prosent.

Internasjonale erfaringer viser at agglomerasjonsgevinster på 10 til 20 prosent gevinst, i tillegg til ordinære nytteberegninger, er i tråd med forventningene<sup>6</sup>.

### Oppsummering

De viktigste funnene fra våre basisberegninger av produktivitetsvirkninger er:

- › Hafast-forbindelsen gir høyest produktivetsgevinst med en nåverdi på 1,1 milliard kroner over 25 år. Beregningene gir også tydelige indikasjoner på at denne forbindelsen kan integrere to viktige markeder på Sunnmøre (Hareidlandet og Ålesund)
- › Fefast-forbindelsen gir betydelige produktivitetsvirkninger, men det er Borgundfjordtunellen som drar gevinsten opp. I beregninger uten Borgundfjordtunellen er virkningene betydelig mindre. De største produktivetsgevinsterne i dette konseptet kommer fra ytterligere integrasjon i det lokale markedet rundt Ålesund (Sula og Ålesund kommune)
- › En forbindelse over Sognefjorden mellom Lavik og Oppedal gir svært små positive produktivitetsvirkninger. Dette skyldes at forbindelsen ligger i et lavt befolket område og har for spredt bebyggelse til å kunne knytte eller forsterke integrasjon av eksisterende markeder.
- › Produktivetsgevinsterne fra våre beregninger er ikke store nok til at man kan snu nettonyttkostnadsbrøken fra å være negativ til å være positiv. Men dersom produktivitetsvirkninger integreres som en positiv eksternalitet vil

<sup>6</sup> Se <http://www.transportmiljo.no/Data/0/36.pdf>



nettonyttetekostnadsbrøken forbedres med mellom 10 og 25 prosent for henholdsvis Fefast og Hafast.

## 4.2 Influensområde

### 4.2.1 Innledning

Vi har i dette delkapitlet sett på hvordan agglomerasjonsimpulsen mellom kommuner endres når infrastrukturen bygges ut. Vi har tatt utgangspunkt i Ålesund kommune og illustrert i kart hvordan agglomerasjonsimpulsene mellom Ålesund og de andre kommunene endres i de ulike konseptene. Ved å se på endringer i impulsene Ålesund får når infrastrukturen endres ønsker vi å illustrere hvordan influensområdet endres når infrastrukturen bygges ut.

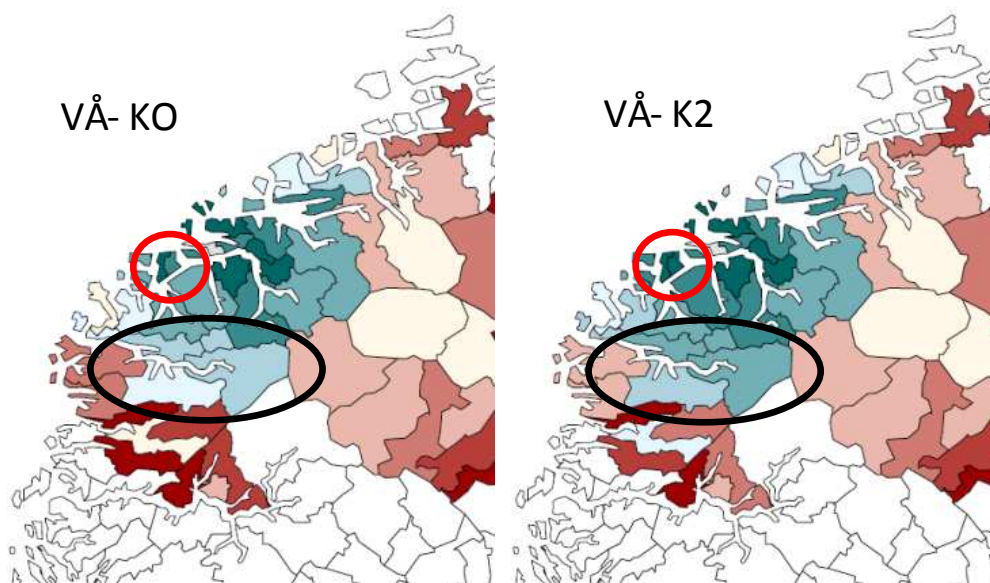
### 4.2.2 Kart over influensområder

Nedenfor har vi illustrert i kart hvordan agglomerasjonsimpulsene er i konsept VÅ-K0 i forhold til VÅ-K2, VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg.

I kartene nedenfor er det slik at jo mørkere grønn farge kommunen er fylt med jo høyere agglomerasjonsimpuls er det mellom Ålesund og denne kommunen. Når agglomerasjonsimpulsen blir mindre blir fyllfargen lysere grønn, samt at de kommunene med laveste impuls til Ålesund er merket med rødtone.

#### Hafast

I kartene under ser vi agglomerasjonsimpulsene fra kommunene rundt til Ålesund. Kartet til venstre viser utgangssituasjonen (VÅ-K0), mens kartet til høyre viser impulsene i konsept VÅ-K2.

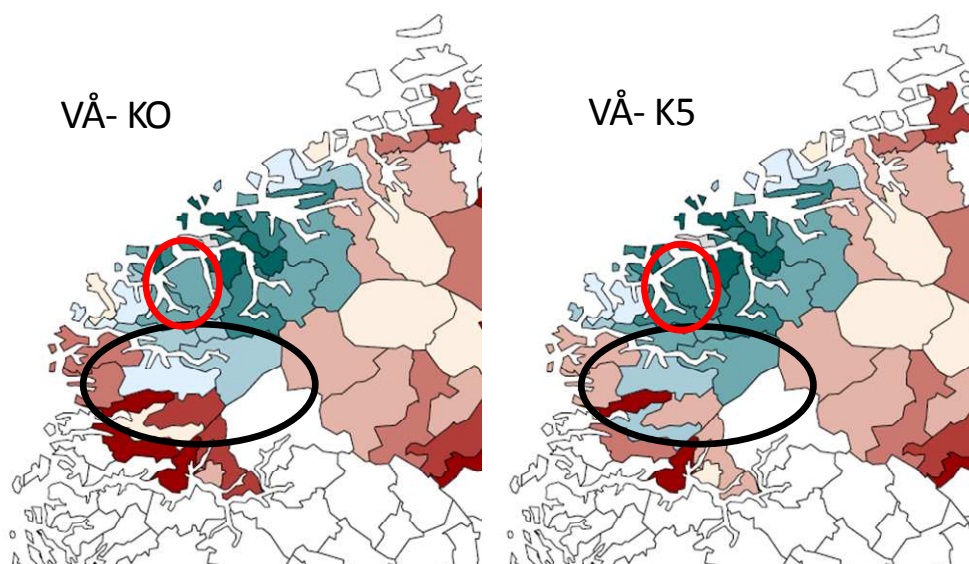


Kilde: Egne tall. Illustrert i PX-map.

Når man sammenligner de to kartene ser vi at i konsept VÅ-K2 får vi først og fremst en sterkere agglomerasjonsimpuls fra Hareidlandet (Ulstein og Hareid kommune) til Ålesund. Dette er illustrert med de røde innsirkingene i kartene. Slik som i produktivetsberegningene indikerer dette at influensområdet øker i denne retningen som følge av fast forbindelse under Sulafjorden. Men kanskje mer interessant er det at kommunene sør for Volda, Eid, Horningdal og Stryn, i konsept VÅ-K2 får en sterkere agglomerasjonsimpuls på Ålesund. Dette indikerer at utbyggingen av infrastruktur vil flytte influensområdet til Ålesund lengre sør. Denne effekten er illustrert med de sorte innsirkingene i kartene ovenfor.

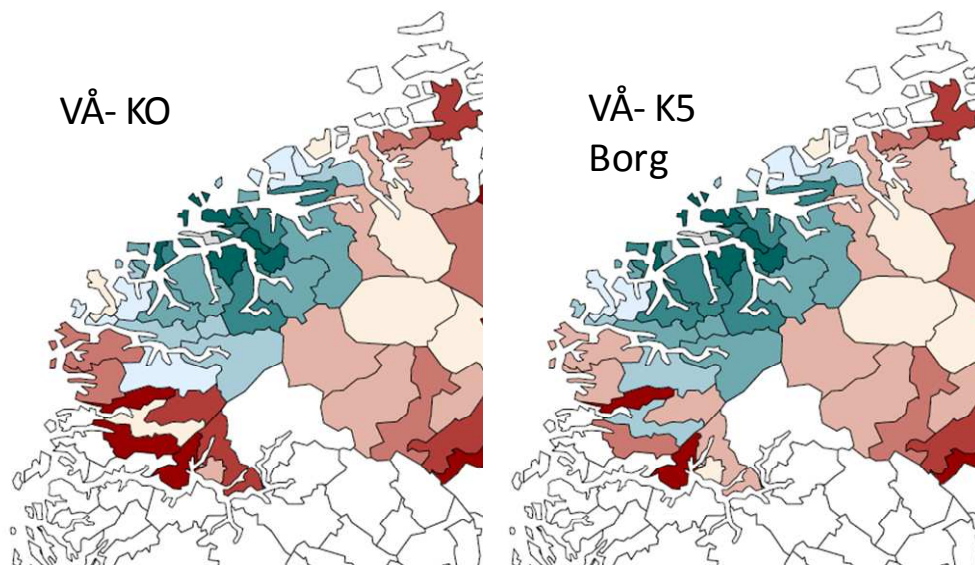
### Fefast

For Fefast, konsept VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg, er agglomerasjonsimpulsene på Ålesund fra kommune i omlandet illustrert.



Kilde: Egne tall. Illustrert i PX-map.

For Fefast ser vi den samme tendensen som for Hafast, nemlig at influensområdet til Ålesund flyttes sørover til kommunene rundt Nordfjord og videre ned Førde (illustrert på samme måte som for Hafast). Videre vil Ørsta og Volda gi en sterkere agglomerasjonsimpuls til Ålesund enn tidligere noe som er illustrert med de røde innsirkingene. En annen observasjon er at vi ikke får den samme effekten for Hareid og Ulstein kommune. Dette kommer av at Fefast er lagt i en indre trase som ikke gir store effekter for kommunene på Hareidlandet.



Kilde: Egne tall. Illustrert i PX-map.

Effektene for influensområdet er for VÅ-K5 Borg tilsvarende som for VÅ-K5.

### Sognefjorden

Forbindelsen mellom Oppedal og Lavik over Sognefjorden gir svært lave produktivitetsvirkninger, og følgelig er agglomerasjonsimpulsene mellom kommunene i dette området svært lave. Vi har derfor valgt å ikke gjøre en analyse av virkninger for influensområdet ved Sognefjorden.

### Oppsummering

Våre viktigste funn i analysen av virkninger for influensområde er:

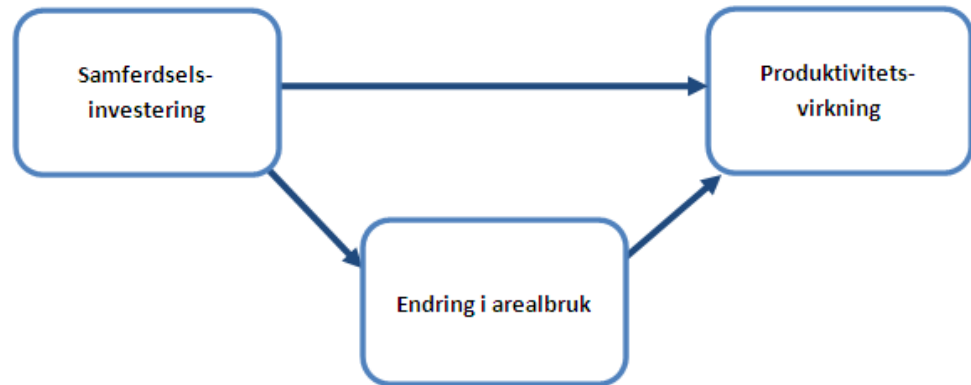
- › Vi ser en tydelig tendens for både Hafast og Fefast at influensområdet til Ålesund vil flytte seg sørover. En forklaring på dette er at ved en bedre forbindelse i nord-sør akse mellom Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal vil redusere reisetiden nok til at dette gir Ålesund en sterkere posisjon regionen.

## 4.3 Endringer i arealbruksstruktur

### 4.3.1 Innledning

I dette delkapitlet ser vi på hvordan endringer i arealbruksstruktur vil påvirke graden av agglomerasjon eller nærmere bestemt bosettingsmønster. Videre beregner vi hvordan en endret arealbruksstruktur vil påvirke produktivitetsvirkninger som følge av bedre infrastruktur.

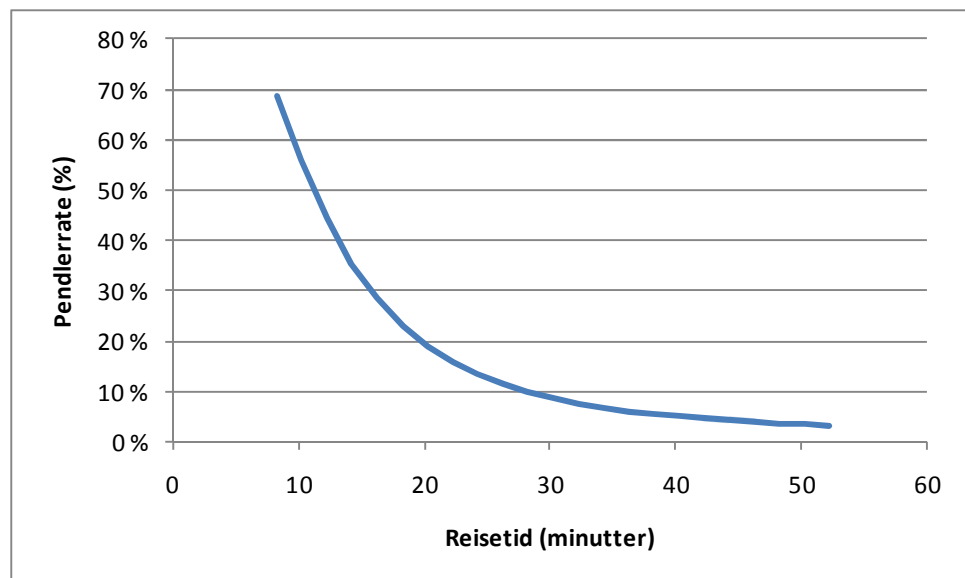
Figur 4.8 Illustrasjon av virkninger av samferdselsinvesteringer og arealbruk



### 4.3.2 Sammenheng mellom valg av bosted og pendling

Som en del av arbeidet med å utvikle en modell for å beregne produktivitetsvirkninger av ny samferdsels infrastruktur, har COWI også gjort analyser av hvordan reisetidsendringer påvirker pendlemønsteret. Figuren under viser en beregning av hvordan pendleraten (antall pendlere som andel av befolkningen) avhenger av reisetiden. Reisetiden er målt ut i fra avstand mellom ulike kommunesentra.

Figur 4.9 Sammenheng mellom reisetid og pendlerate



Figuren viser at når reisetiden halveres fra 20 til 10 minutter, så tredobles pendlingen fra en pendlerate på 20 prosent til 60 prosent.

Den beregnede sammenhengen mellom reisetid og pendling kan benyttes til å anslå virkningen av de aktuelle vegprosjektene for arealbruken i Møre og Romsdal. Våre analyser viser at den økte pendlingen skyldes både en sentralisering av arbeidsplasser og en desentralisering av boligene. Bedriftene vil få sterkere incentiver til å etablere seg i regionsentraene pga produktivitetsvirkningene, samtidig som mange arbeidstagerne vil søke ut av sentrum og bosette seg i områder med relativt lave eiendomspriser.

Slike endringer i arealbruk påvirker relasjonen i COWIs verdiskapningsmodell direkte gjennom leddet  $S/H$  i ligning (1) over. I neste avsnitt gjør vi rede for verdiskapningsvirkningene ved å inkludere arealbrukseffekten.

### 4.3.3 Arealbruksstruktur og verdiskapningsberegninger

#### Hafast

I tabellen under ser vi at produktivetsgevinsten i konsept VÅ-K2 øker fra 75 millioner kroner per år til 92 millioner kroner per år når man hensyntar endringer i arealbruksstruktur. Dette gir omtrent 1,36 milliarder kroner i nåverdi over en 25 års periode, noe som er en økning på ca. 22 prosent i forhold til den opprinnelige beregningen av produktivetsvirkninger.

Figur 4.10 Produktivetsvirkninger for Hafast når man hensyntar arealbruk

Kommune	Konsept VÅ-K2	
	Basis	Arealbruk
Ålesund	52,5	70,0
Sande	0,6	0,5
Herøy	1,5	0,9
Ulstein	5,8	5,7
Hareid	3,1	2,9
Volda	0,6	-0,2
Ørsta	0,6	-0,3
Ørskog	0,1	0,1
Sykkylven	0,3	0,4
Skodje	0,3	0,5
Sula	7,1	7,2
Giske	2,5	3,3
Haram	0,4	0,5
Vestnes	0,1	0,2
<i>Sum</i>	75,0	92,0
<i>NV</i>	1 112,0	1364,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

Det som er verdt å merke seg i tabellen ovenfor er at Ålesund kommune kommer enda bedre ut når man tar hensyn til endret arealbruksstruktur. For Ålesund har den årlige produktivetsvirkningen gått fra 52,5 millioner per år til 70 millioner per år. Videre ser vi en tydelig tendens til at produktivetsvirkningene øker i sentrale strøk, det vil si i nærheten av Ålesund kommune, og at områdene som er lengre unna dreneres. En forklaring på denne endringen er at når personer velger å bosette seg lengre unna den sterkeste agglomerasjonen (Ålesund) vil dette frigjøre arealer til å drive med næringsvirksomhet. Vi har forsøkt å illustrere dette i kartet nedenfor. De røde pilene illustrerer innflytting av arbeidsplasser, mens grønne piler illustrerer utflytting av bosatte.

Figur 4.11 Regionsforstørring fra Volda og Ørsta mot Ålesund



Kilde: SSBs tettstedskart

Når arealbruk endres fra boliger til næringsvirksomhet vil dette fasilitere mer læring og bedre samsvar og deling i arbeids- og produktmarkeder og produktiviteten går opp.

### Fefast

For Fefast, konsept VÅ-K5 eller VÅ-K5 Borg, blir produktivitetsvirkningene på henholdsvis 25 millioner per år og 61 millioner kroner per år for konsept VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg. Dette tilsvarer 371 millioner kroner og 905 millioner kroner i nåverdi over 25 år. I forhold til de opprinnelige beregningene er beregningene når vi tar med arealbruksstruktur omtrent 50 prosent høyere for VÅ-K5 og omtrent 35 prosent høyere for VÅ-K5 Borg.

Figur 4.12 Produktivitetsvirkninger for Fefast når man hensyntar arealbruk

Kommune	Konsept VÅ-K5		Konsept VÅ-K5 Borg	
	Basis	Arealbruk	Basis	Arealbruk
Ålesund	9,3	20,3	31,5	50,2
Sande	0,1	0,1	0,1	0,1
Herøy	0,3	-	0,4	-
Ulstein	0,4	0,2	0,4	0,2
Volda	1,6	0,3	1,6	0,4
Ørsta	2,9	1,3	3,0	1,4
Ørskog	-	0,1	0,1	0,1
Sykkylven	0,2	0,3	0,3	0,4
Skodje	0,2	0,3	0,2	0,4
Sula	1,0	1,5	5,3	5,4
Giske	0,3	0,7	1,5	2,3
Haram	0,2	0,3	0,3	0,5
Vestnes	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Sum</i>	16,0	25,0	45,0	61,0
<i>NV</i>	237,0	371,0	667,0	905,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

I likhet med beregningene for Hafast vil vi med endringer i arealbruksstrukturen se at produktivitetsvirkningene blir største i Ålesund kommune. Forklaringen på dette er tilsvarende som for Hafast, nemlig at det blir bedre plass til næringsvirksomhet i sentrale (og høyproduktive) områder. Tendensen til at endret arealbruksstruktur gir en klarere deling i arbeids- og bostedsområder er imidlertid svakere for Fefast enn for Hafast.

### Sognefjorden

For den tenkte faste forbindelsen over Sognefjorden vil ikke inkludering av endret arealbruksstruktur gi ytterligere verdiskapningseffekt enn de som ble presentert i kapittel 4.1.2. Dette skyldes at kommunene i det nære omlandet til den tenkte forbindelsen over Sognefjorden er såpass lavt befolket at det lite trolig vil gi noen gevinster å ha en klarere deling av arbeids- og bostedsområder.

### Oppsummering

Når vi tar hensyn til endringer i arealbruksstruktur i beregningene av produktivitetsvirkninger er våre viktigste funn:

- › Beregningene viser at de stedene med et allerede sterkt næringsliv vil få de største produktivitetsvirkningene. Dette skyldes nok at en klarere deling av arbeids- og bostedsområder bedre vil utnytte agglomerasjonsfordelene ved å drive næringsvirksomhet i sentrale strøk.
- › I nåverdi er det i likhet med i våre basisberegninger Hafast som peker seg ut som det alternativet som gir de høyeste produktivitetsvirkningene. For Fefast, og da både VÅ-K5 og VÅ-K5 Borg, vil imidlertid også anslagene på produktivitetsvirkninger øke noe i forhold til i basisberegningene.

## 4.4 Virkninger for maritime næringer

### 4.4.1 Innledning

Analysen av verdiskapningseffekter så langt er basert på en tankegang der tetthet eller agglomerasjon gir opphav til forskjeller i produktivitet mellom ulike regioner. En slik modell er i utgangspunktet mest relevant som en beskrivelse av verdiskapningen i byer med et bredt sammensatt næringsliv og med en stor andel ansatte i arbeidsintensive næringer. I dette avsnittet vil vi derfor drøfte om analysen bør tilpasses det faktum at næringsstrukturen i Møre og Romsdal er karakterisert av en høy sysselsetting i maritime næringer og at verdiskapningen i disse næringene er relativt høy pga. klyngeeffekter.

### 4.4.2 Den Maritime klyngen i Møre og Romsdal

Tankegangen bak å analysere forskjeller i produktivitet med utgangspunkt i klynger har mange fellestrekk med teorier for agglomerasjon. De to innfallsvinklene har til felles at den geografiske beliggenheten antas å påvirke verdiskapningen til næringslivet.

Med klynger menes det at bedrifter med samme behov for kompetanse, infrastruktur, produkter og tjenester, og som ligger innenfor et avgrenset geografisk område vil oppnå høyere produktivitet enn bedrifter på utsiden (se Jakobsen og Bækken, 2009<sup>7</sup>). Jo mer bedriftenes virksomhet er komplementær i forhold til hverandre, desto større vil produktivitetsvirkningene bli.

I Jakobsen og Brækken (2009) er det gjort en omfattende kartlegging av den maritime klyngen på Møre. I rapporten heter det at "... miljøet ... er kanskje det beste eksemplet på en sterk lokal næringsklynge i Norge. Miljøet kan beskrives som en komplett klynge *hvor avanserte offshorefartøy designes, bygges, utstyres og opereres av lokale bedrifter i et tett kunnskapsmessig og operativt samspill*". I rapporten er det dokumentert en detaljert oversikt over hvilke bedrifter som inngår i klyngen og hvordan de samhandler. Det er også dokumentert at verdiskapningen per innbygger er vesentlig høyere innenfor kommunene som er definert som Maritimt Møre enn for resten av Møre og Romsdal.

### 4.4.3 Klynger og agglomerasjoner

Det er mange av de samme overordnede drivkreftene for verdiskapning innenfor klynge- og agglomerasjonsteorien. Agglomerasjonsteori kjennetegnes, på lik linje med klyngeteori, av høy verdiskapning gjennom utveksling av kunnskap, deling av markeder og tilgang til infrastruktur.

Det er imidlertid også viktige forskjeller mellom de to innfallsvinklene. For eksempel benyttes klyngebegrepet vanligvis om spesifikke næringer, for eksempel

---

<sup>7</sup> Jakobsen og Bækken, Maritimt Møre - en integrert kunnskapsregion. Menon publikasjon nr 9. Mai 2009



maritim virksomhet, mens en agglomerasjon kan inneholde mange forskjellige næringer. Videre betoner trolig klyngeteorien i større grad utvikling av og tilgang til kompetanse. Forskjellene mellom en klyngeanalyse og en analyse av agglomerasjoner gjenfinner vi også i ulike metodiske tilnærminger. En grundig klyngeanalyse vil omfatte en kartlegging av både aktører, strukturer og prosesser mens en analyse av agglomerasjoner kan gjøres ved hjelp av mer overordnede nøkkeltall.

Et viktig spørsmål er om anslag for verdiskapningsvirkninger med en agglomerasjonsmodell i vesentlig grad vil påvirkes av om det finnes en velfungerende næringsspesifikk klynge innenfor den mer generelle agglomerasjonen. Svaret er sannsynligvis ja ettersom indikatorene som benyttes for å måle tetthet i COWIs agglomerasjonsmodell i begrenset grad tar hensyn til regionale forskjeller i næringsstruktur og kompetanse.

Klyngeeffekter i et område kan tenkes å påvirke resultatene i COWIs verdiskapningsmodell gjennom tre ulike forhold<sup>8</sup>:

- › Verdiskapningseffekter av økt tetthet undervurderes
- › Geografiske avstandsulemper innenfor klyngen tillegges for sterk effekt
- › Verdiskapningen er generelt høyere enn andre kommuner med sammenlignbar sysselsetting og bosetting, uavhengig av tetthet og avstandsulemper.

Modellen som tar med klyngeeffekter er beskrevet nærmere i vedlegg 3.

Dersom det kan påvises høyere tetthetselastisitet eller høyere agglomerasjonsimpuls i kommunene som inngår i Maritimt Møre, er implikasjonen at verdiskapningseffektene av bedre samferdselsinfrastruktur er høyere i Møre og Romsdal enn i resten av landet.

Våre analyser i de neste avsnittene tyder på at klyngeeffekter gjør at agglomerasjonsimpulsen, innenfor klyngen, er høyere enn ellers i landet. Sagt på en annen måte, næringssentra innenfor Maritimt Møre tenderer til å ha et større influensområde enn hva som er vanlig. Implikasjonen er at forbedret infrastruktur kan gi noe sterkere verdiskapningseffekter enn i landet for øvrig. I beregningene av verdiskapningseffektene av de aktuelle konseptene har vi lagt til grunn noe lavere avstandsulemper. Vi kan imidlertid ikke helt utelukke at estimatet på lavere avstandsulemper innen Maritimt Møre kan skyldes tilfeldigheter.

---

<sup>8</sup> I modellteknisk forstand representerer de tre alternativene hhv høyere tetthetselastisitet, lavere distance decay (avstandsulempe) eller høyere konstantledd.

#### 4.4.4 Klyngerelaterte verdiskapningsberegninger

Dersom vi tar hensyn til klyngeeffekter innenfor kommunene i Maritimt Møre i beregningen av verdiskapningen av fergefrie veiforbindelser, så får vi følgende resultater for Hafast, Fefast og Sognefjorden.

Vi har antatt at følgende kommuner tilhører Maritimt Møre:

- > Ålesund
- > Sula
- > Vanylven
- > Giske
- > Herøy
- > Haram
- > Ulstein
- > Vestnes
- > Volda

#### Hafast

I tabellen under ser vi at produktivetsgevinsten ved en utbygging av Hafast vil beløpe seg til 91 millioner kroner per år når vi tar hensyn til klyngeeffekter. Til sammenligning viste den opprinnelige beregningen hvor vi ikke tok med klyngeeffekter 75 millioner kroner per år. I nåverdi vil produktivetsvirkningene, når vi tar hensyn til klyngeeffekter, tilsvare nesten 1,35 milliard kroner over en 25 års periode. I forhold til basisberegningene er dette en økning på omtrent 250 millioner kroner.

Figur 4.13 Produktivetsvirkninger for Hafast når man hensyntar klyngeeffekter

Kommune	Konsept VA-K2	
	Basis	Klynge
Ålesund	52,5	57,2
Vanylven	-	0,2
Sande	0,6	0,6
Herøy	1,5	3,9
Ulstein	5,8	9,8
Hareid	3,1	3,1
Volda	0,6	1,8
Ørsta	0,6	0,6
Ørskog	0,1	0,1
Sykkylven	0,3	0,3
Skodje	0,3	0,3
Sula	7,1	7,4
Giske	2,5	3,9
Haram	0,4	1,2
Vestnes	0,1	0,4
<i>Sum</i>	75,0	91,0
<i>NV</i>	1112,0	1349,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

Produktivetsgevinstene med klyngeeffekter blir noe høyere i forhold til de opprinnelige beregningene av to grunner. For det første tas det hensyn til at kommunene som tilhører Maritimt Møre i utgangspunktet har en høyere

produktivitet enn kommunene rundt. For det andre bli det høyere verdiskapning av fergefrie samband som følge av en høyere agglomerasjonsimpuls.

### Fefast

I utgangspunktet ville konsept VÅ-K5 eller VÅ-K5 Borg gi produktivetsgevinster på henholdsvis 16 millioner kroner og 45 millioner kroner pr år. Når vi tar hensyn til klyngeeffekter vil produktivetsvirkningene i VÅ-K5 øke til 31 millioner kroner per år, mens for VÅ-K5 Borg øker virkningene til 49 millioner kroner per år. Over en periode på 25 år vil dette tilsvare henholdsvis 460 millioner kroner og 727 millioner kroner i nåverdi.

Figur 4.14 Produktivetsvirkninger for Fefast når man hensyntar klyngeeffekter

Kommune	Konsept VÅ-K5		Konsept VÅ-K5 Borg	
	Basis	Klynge	Basis	Klynge
Ålesund	9,3	17,8	31,5	30,8
Vanylven	-	0,1	-	0,1
Sande	0,1	0,1	0,1	0,1
Herøy	0,3	1,3	0,4	1,2
Ulstein	0,4	1,1	0,4	1,1
Volda	1,6	4,0	1,6	3,9
Ørsta	2,9	2,9	3,0	3,0
Ørskog	-	-	0,1	0,1
Sykkylven	0,2	0,2	0,3	0,3
Skodje	0,2	0,2	0,2	0,2
Sula	1,0	1,8	5,3	5,0
Giske	0,3	0,8	1,5	2,0
Haram	0,2	0,8	0,3	0,8
Vestnes	0,1	0,3	0,1	0,3
<b>Sum</b>	16,0	31,0	45,0	49,0
<b>NV</b>	237,0	460,0	667,0	727,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

NV= Nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

For Fefast blir effektene av å ta med klyngeeffekten betydelig. Modellen som benyttes fører til at avstandsurempene betyr mindre, og derfor vil integrasjon av markedene i Volda/Ørsta og Ålesund bli vesentlig sterkere enn i referanseberegningen. Dette til forskjell fra våre tidligere funn hvor avstanden mellom akkurat disse stedene var for lang til å gi en klar integrering av markeder.

### Sognefjorden

Siden kommunene i Maritimt Møre ligger lang unna den tenkte faste forbindelsen over Sognefjorden vil ikke en inkludering av klyngeeffekter i verdiskapningsberegningen ha noen ytterligere effekt enn de som ble presentert i kapitel 4.1.2.

### Oppsummering

Våre viktigste funn når vi tar hensyn til klyngeeffekter er:

- › Ved å inkludere klyngeeffekter i våre beregninger av produktivitetsvirkninger øker våre anslag med omtrent 20 prosent for Hafast (1,35 milliarder kroner i nåverdi), mens Fefast øker med nesten 9 prosent (for VÅ-K5 Borg). Hovedårsaken til at produktivitetsvirkningene blir høyere enn i basisberegningene er at vi antar en høyere produktivitet i utgangspunktet for Maritimt Møre-kommunene.
- › Den tenkte kryssingen av Sognefjorden vil ikke få noen effekter av å legge inn klyngeeffekter i beregningene. Dette skyldes at klyngen ligger på Mørgekysten, og avstanden hit er for lang til at en forhøyet produktivitet i klyngen har noe å si for kommunene ved Sognefjorden.

## 5 Konklusjoner

I rapporten er det gjort en analyse av verdiskapningseffekter knyttet til å etablere fergefrie forbindelser langs E39. Beregningene omfatter tre av dagens fergeforbindelser; Hafast og Fefast samt en fastlandsforbindelse over Sognefjorden til erstatning for fergen Lavik-Oppedal.

Beregningene av verdiskapningseffekter i denne rapporten er supplerende til de tradisjonelle nyttekostnadsberegningene som er gjort i konseptvalgutredningen for strekningen Skei-Ålesund. De tradisjonelle beregningene omfatter de reisende på de aktuelle forbindelsene, mens verdiskapningsberegningene omfatter alle bo- og sysselsatte i influensområdene for de aktuelle prosjektene.

Verdiskapningseffekter av infrastrukturprosjekter tar utgangspunkt i at produktiviteten i næringslivet ett sted avhenger av størrelsen og tettheten på markedene regionalt som bedriftene på stedet tilhører. Desto større markedene er, desto større er verdiskapningen per sysselsatt. Årsaken til slike regionale variasjoner i verdiskapningen er at bedrifter har mange fordeler av å være samlokalisert, for eksempel *deling* av velfungerende markeder for varer og tjenester, *læring* av ny kunnskap og spredning av innovasjoner samt *samsvar* mellom hver enkelt bedrifts kompetanse og tilbudet av arbeidskraft.

Den overordnede konklusjonen fra analysen er at Hafast-forbindelsen gir høyest verdiskapningseffekter. Grunnen er at reisetidsreduksjonen som en fastlandsforbindelse er tilstrekkelig til at regionsentraene i Ålesund og på Hareidlandet vokser sammen. Til sammenligning er i utgangspunktet reisetiden mellom Volda/Ørsta og Ålesund for lang, selv med en fastlandsforbindelse, til at det utvikler seg én godt integrert region. På samme måte fører en fast forbindelse over Sognefjorden svært små verdiskapningseffekter siden forbindelsen ikke bidrar til å bringe reisetiden mellom ulike regionssentra tilstrekkelig ned til å skape en felles region.

Figur 5.1 Oversikt over beregnede produktivitetsvirkninger

<i>Produktivitetvirkninger</i>	<i>Konsept VÅ- K2</i>	<i>Konsept VÅ- K5</i>	<i>Konsept VÅ- K5 Borg</i>	<i>Konsept Sognefjorden</i>
<i>Basis</i>	1112,0	237,0	667,0	30,0
<i>Arealbrukseffekt</i>	1364,0	371,0	905,0	30,0
<i>Klyngeeffekt</i>	1349,0	460,0	727,0	30,0

Tallene er avrundet til nærmeste hundretusen. Beløpene er i millioner 2010-kroner.

Alle tall i nåverdi i millioner kroner over en 25 års periode. Rentefoten er satt til 4,5 prosent.

I tabellen over er nåverdien av produktivitetsvirkningene for alle konseptene gjengitt for de forskjellige beregningsmetodene. I basisalternativet gir Hafastforbindelsen litt over 1,1 milliard kroner i produktivitetsvirkning. Når vi tar hensyn til endringer i arealbruk eller klyngeeffekter blir produktivitetsgevinsten for Hafast omtrent 1,35 milliarder. På samme måte blir også anslagene på produktivitetsvirkninger for Fefast noe høyere når man enten benytter en modell som tar hensyn til arealbruksstruktur eller klyngeeffekter.

## 6 Vedlegg

### 6.1 Vedlegg 1 - Nærmere om agglomerasjonsindekser og markedspotensialfunksjoner

#### 6.1.1 Agglomerasjonsindekser

Agglomerasjonsindekser måler et områdes tetthet av økonomisk aktivitet som funksjon av avstand til andre (produkt-, bo- eller arbeids) markeder, og på omfanget av økonomisk aktivitet i andre områder. Agglomerasjonsindeksen kan i sin generelle form formuleres slik:

$$(*) \quad A_{it} = \sum_{j \neq i} a(c_{ij}) f(\mathbf{z}_j)$$

Agglomerasjonsindeksen,  $A_{it}$ , viser at graden av agglomerasjon i et område er en funksjon av en vektor av tilstandsvariabler,  $\mathbf{z}_j$ , og en avstandsforvittringsfunksjon, "distance decay",  $a(c_{ij})$ .

Avstandsforvittringsfunksjonen benyttes til å vekte tilstandsvariabelen slik at område  $j$ , som er lokalisert nær område  $i$ , gir en sterkere agglomerasjonsimpuls enn områder som ligger lengre unna. Denne forutsetningen hviler på antagelsen om at interaksjon mellom bedrifter eller mennesker avtar når avstanden mellom dem øker.  $a(c_{ijt})$  er derfor antatt å være strengt avtagende i  $c_{ijt}$ .

Avstandsmålet  $c_{ijt}$  kan være euklidisk avstand, reisetid eller generaliserte transportkostnader.

#### 6.1.2 Markedspotensialfunksjoner

Basert på modellene i Krugman (1991) og Helpman (1998) viser Hanson (2005) videre at en modifisert markedspotensialfunksjon kan utledes innenfor et rammeverk som angir en urban likevekt (se Fujita, Krugman og Venables (1999)). Denne urbane likevekten har tre likevektsbetingelser som er oppfylt. For det første

er markedspotensialrelasjonen fra ligning (2) tilfredsstillt. For det andre gir den utjevning av reallønn mellom områder, og den siste likevektsbetingelsen som er oppfylt viser at det regionale boligmarkedet er i likevekt. Fordelen med den modifiserte markedsindeksen er at den har sitt utspring fra en lukket teoretisk modell.

En markedspotensialfunksjon basert på Hanson (2005), på redusert form, er vist i ligningen under:

$$(**) \quad \ln(w_j) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \left( \sum_{k \neq j} Y_k^{\alpha_2} H_k^{\alpha_3} w_k^{\alpha_4} e^{\alpha_5 d_{j,k}} \right) + \varepsilon_j$$

Der  $w_j$  er den nominelle lønnen i region  $j$ ,  $Y_k$  er inntekten i område  $k$ ,  $H_k$  er antallet boliger i område  $k$ ,  $w_k$  er den nominelle lønnen i region  $k$  og  $d_{j,k}$  er avstanden mellom område  $j$  og område  $k$ .  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$  er parametre som skal estimeres.

## 6.2 Vedlegg 2 - Influensområde Sognefjorden

Kommunenavn	Kommunennummer	Kommunenavn	Kommunennummer
Bergen	1201	Gaular	1430
Samnanger	1242	Jølster	1431
Sund	1245	Førde	1432
Fjell	1246	Naustdal	1433
Askøy	1247	Bremanger	1438
Vaksdal	1251	Vågsøy	1439
Modalen	1252	Selje	1441
Osterøy	1253	Eid	1443
Meland	1256	Hornindal	1444
Øygarden	1259	Gloppen	1445
Radøy	1260	Stryn	1449
Lindås	1263	Ålesund	1504
Austrheim	1264	Vanylven	1511
Fedje	1265	Sande (M. og R.)	1514
Masfjorden	1266	Herøy (M. og R.)	1515
Flora	1401	Ulstein	1516
Gulen	1411	Hareid	1517
Hyllestad	1413	Volda	1519
Høyanger	1416	Ørsta	1520
Askvoll	1428	Sula	1531
Fjaler	1429		



### 6.3 Vedlegg 3 - Beskrivelse av agglomerasjonsmodell med klyngeeffekter

Vurderingen av klyngeeffekter tar utgangspunkt i en hypotese om at verdiskapningen innenfor kommunene i Maritimt Møre er relativt høy. Det er flere måter å tilpasse agglomerasjonsmodellen på, for eksempel å inkludere dummyer for å estimere spesifikke koeffisienter for de aktuelle kommunene slik som illustrert under:

$$\ln(w_i) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \left( \sum_{j \neq i} (S_j/H_j)^{\alpha_2} e^{(\alpha_3 + D\alpha_4)r_{i,j}} \right) + \varepsilon_i$$

I ligningen har vi tilføyd en dummy variabel (*D*) multiplisert med  $\alpha_4$  som representerer den spesifikke avstandsulempen (distance decay) for de aktuelle kommunene. Resultatet fra regresjonen er vist i tabellen under.

Source	SS	df	MS	
Model	1.56235912	4	.39058978	Number of obs = 402
Residual	2.05566497	397	.005177997	R-squared = 0.4318
				Adj R-squared = 0.4261
				Root MSE = .0719583
Total	3.61802409	401	.009022504	Res. dev. = -980.0662

Agglomerasjon M&R

Bruttoinnt~1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
/a0	7.865469	.0082457	953.88	0.000	7.849258 7.88168
/a1	.0273788	.0063278	4.33	0.000	.0149386 .0398191
/a2	10.57782	2.415932	4.38	0.000	5.828204 15.32744
/a3	-4.562122	.9151018	-4.99	0.000	-6.361173 -2.763071
/a4	1.448024	1.11241	1.30	0.194	-.7389271 3.634975

Parameter a0 taken as constant term in model & ANOVA table

Tabellen viser at  $\alpha_4$  er positiv, men at resultatet bare er signifikant på 20 prosent nivå.