

# MASTEROPPGAVE

Lokale og regionale ringvirkninger for Haugalandet  
som følge av en bedriftsetablering av Beyonder

*Local and regional spillover effects for Haugalandet resulting from  
a business establishment by Beyonder*

**Morten Knutsen & Sindre Matland Espedal**

Master of Science in Business, Regional Economics and Innovation

Fakultet for økonomi og samfunnsvitenskap

Veileder: Professor Inge Thorsen

22.05.2023

## Sammendrag

Oppgaven ser på hvilke regionale konsekvenser som kan forekomme som følge av en etablering av Beyonder. Bedriften planlegger 2 000 direkte arbeidsplasser som skaper på Haugaland næringspark i Gismarvik. Etablering er i startfasen, og usikker, men det er likevel et interessant case å studere virkningene av et så stort eksogent sjokk for Haugalandet.

Det er tatt i bruk en kvantitativ forskningsmetode. Dataene er hentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Vi har utført en analyse av økonomisk baseteori, og tatt i bruk pendlematriser og avstandsdata for å utføre pendleanalyse i form av potensialmål. Presentasjonen av dataene er gjennom grafer, tabeller og kart, og dataene er anvendt gjennom modellberegninger

Den deskriptive presentasjonen av næringsstrukturen på Haugaland viser til en industritung region. Anvendelse av baseteorien tilsier en økt utvikling i sysselsetting og befolkning for Haugalandet ved et eksogent sjokk i regionen. Det vil oppstå fraflytting fra perifere strøk til urbane strøk i regionen for å fylle den nye etterspørselen etter arbeidskraft. Når Rogfast blir ferdigstilt i cirka 2031, så vil det oppstå mer pendling mellom nord- og sør-Rogaland, der flere jobber vil bli tatt med bruk av pendling, i stedet for flytting, som før tunnelen. Det vil ta rundt 45 minutter å pendle fra Stavanger til Gismarvik, noe som er innenfor akseptabel pendleavstand. Oppgaven vil også gå gjennom hvilken plassering i regionen som har best potensial når det gjelder rekruttering av arbeidskraft og optimal plassering i regionen. Her får vi frem at potensialmålet har positiv korrelasjon med avstanden til Stavanger-regionen. Komponenter i den generelle likevektsmodellen indikerer at sørlige deler av Haugalandet vil få økt aktivitetsnivå i sysselsetting og befolkning som følge av rimelige tomte- og boligpriser og et voksende og spennende arbeidsmarkedsområde.

### Nøkkelord:

Beyonder, Rogfast, den økonomiske basemodell, potensialmål

## Abstract

The thesis examines the potential regional consequences that may occur as a result of the establishment of Beyonder, which will create 2,000 direct jobs in the Haugaland Business Park in Gismarvik. Although the establishment is in its initial phase and uncertain, it is still an interesting case to study the effects of such a large exogenous shock on the Haugaland region.

A quantitative research method has been employed, and data has been obtained from Statistics Norway (SSB). An analysis of economic base theory has been conducted, and OD-matrices and distance data have been utilized to perform potential-based commuting analysis. Data has been presented through graphs, tables, and maps, and model calculations have been applied.

The descriptive presentation of the economic structure of Haugaland shows that it is an industrialized region. The application of the base theory implies increased development in employment and population for Haugaland in the event of an exogenous shock in the region. There will be out-migration from peripheral areas to urban areas in the region to fill the new demand for labor. With the completion of Rogfast around 2031, there will be more commuting between northern and southern Rogaland, and more jobs will be taken using commuting rather than relocation, as was the case before the tunnel. Commuting from Stavanger to Gismarvik will take around 45 minutes, which is within an acceptable commuting distance. The thesis will also examine the model of potential for recruiting labor and the optimal placement in the region. It is found that the potential measure has a positive correlation with the distance to the Stavanger region.

Components of the spatial equilibrium model indicate that the southern parts of Haugaland will experience increased activity levels in employment and population due to affordable land and housing prices and a growing and exciting labor market area.

### Keywords:

Beyonder, Rogfast, Economic base model, Model of potential

## Forord

For to år siden møttes vi i første forelesning og ikke langt inn i det semesteret ble det bestemt at vi skulle skrive masteroppgaven sammen. Nesten to år etter starten av Master of Science in Business på Høgskulen på Vestlandet så står vi her med en vel gjennomført utdanning og ferdig skrevet masteroppgave.

Ideen om oppgaven kom allerede våren 2022 da vi var ute i praksis og leste om Beydoner i avisen. Vi har begge hatt litt mer interesse for de kvantitative fagene i utdanningen, og valgte med det å se på hvordan Beyonder kunne påvirke Haugalandet sitt bo- og arbeidsmarked. Her fikk vi tatt i bruk fag som anvendt by- og regionaløkonomi, transportmodeller og regionalutvikling og Data science. Dette ga oss en fin mulighet til å ta i bruk verktøy vi har fått gjennom de to årene her i Haugesund.

Tilslutt vil vi rette en takk til vår eminente veileder, Prof. Inge Thorsen, for god veiledning og konstruktive tilbakemeldinger underveis i skriveprosessen. Vi har hatt gode faglige diskusjoner som også har hevet vår kompetanse innen fagområdene nevnt tidligere. Vi vil også rette en takk til Karl-Gunnar Severinsen og Arnstein Gjestland for god hjelp til tekniske utfordringer underveis i oppgaven.

*Morten Knutsen og Sindre Matland Espedal*

*Haugesund, 22.05.2023*

## Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Forord</b>	<b>iv</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstillinger . . . . .	2
1.2 Oppgavens struktur og metode . . . . .	3
<b>2 Introduksjon Beyonder og Haugaland næringspark</b>	<b>4</b>
2.1 Beyonder, bare et luftslott? . . . . .	5
2.2 Tilrettelegging av etablering på Gismarvik . . . . .	5
<b>3 En deskriptiv gjennomgang av næringsstruktur og arbeidsmarked på Haugalandet</b>	<b>7</b>
3.1 Innovasjon og vekstpotensial på Haugalandet . . . . .	8
3.1.1 Vekstpolteori . . . . .	9
3.1.2 Klyngeteori . . . . .	11
3.2 Den geografiske fordelingen av arbeidsplasser på Haugalandet . .	13
3.3 Andelen sysselsatte i ulike næringer . . . . .	16
3.3.1 Lokaliseringskvotienter . . . . .	18
3.3.2 Fiske, fangst og akvakultur & Sjøfart . . . . .	21
3.3.3 Metallindustri & Transportmiddelindustri ellers . . . . .	22
3.3.4 Utvinning av råolje og naturgass . . . . .	23
3.3.5 Spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet . . . . .	24
3.3.6 Detaljhandel, unntatt med motorvogner . . . . .	25
3.4 Arbeidsledigheten . . . . .	26
3.5 Fagfelt og Utdanning på Haugalandet . . . . .	28
3.6 Gini og RDI . . . . .	31
3.7 Oppsummering . . . . .	32

<b>4 Baseteori</b>	<b>33</b>
4.1 Økonomisk eksport baseteori . . . . .	33
4.1.1 Sum av mange ledd, basemultiplikatoren, eksempel . . . . .	36
4.1.2 Tolkning av parameterne a & b: . . . . .	39
4.1.3 Lokalaktivitet og konsum . . . . .	40
<b>5 Anvendelse av baseteorien</b>	<b>43</b>
5.1 Basemultiplikator og lokaliseringsskvotient . . . . .	43
5.2 Aggreegeringsnivå . . . . .	47
5.3 Geografisk spredning av sjokket . . . . .	49
5.3.1 Sysselsettingsvekst basert på økt basissektor . . . . .	52
5.3.2 Sysselsettingsvekst basert på konsum . . . . .	53
5.3.3 Mangler ved basemodellen . . . . .	55
5.3.4 Input- outputanalyse: . . . . .	56
<b>6 Pendleanalyse</b>	<b>59</b>
6.1 Rekrutteringsområder fra Haugaland næringspark . . . . .	59
6.1.1 mangler i datagrunnlag for pendling . . . . .	60
<b>7 Potensialmål</b>	<b>67</b>
7.1 Potensialmodellen . . . . .	67
7.2 Data & metode . . . . .	68
7.3 Mangler i datagrunnlaget for potensialmål . . . . .	69
7.4 Resultater fra potensialmodellen . . . . .	69
7.5 Ikke-parametriske potensialmål . . . . .	71
7.6 Resultater for ikke-parametrisk potensialmål . . . . .	72
7.7 Mangler ved potensialmål verdier . . . . .	73
<b>8 Likevektsledighet</b>	<b>74</b>
<b>9 Den generelle likevektsmodell</b>	<b>79</b>
9.1 Presentasjon av den generelle likevektsmodellen . . . . .	79
9.2 kritikk av den generelle likevektsmodellen . . . . .	84

<b>10 Konklusjon</b>	<b>85</b>
<b>11 Videre forskning</b>	<b>87</b>
<b>References</b>	<b>88</b>
<b>Appendiks</b>	<b>I</b>

## Figurer

1	Andel sysselsatte etter arbeidssted, 2021 . . . . .	15
2	Innpending, som en andel av arbeidsplassene i kommunene, 2000 - 2020 . . . . .	16
3	Næringsinndelingen på NACE-nivå,hovedgrupper, Haugalandet 2021 . . . . .	17
4	Næringsinndelingen på NACE-nivå, hovedgrupper, Norge 2021 .	18
5	LQ-verdier for Haugalandet, etter næring . . . . .	20
6	Andelen sysselsatte i perioden 2008-2021 . . . . .	22
7	Andelen sysselsatte i industri mellom 2008-2021 . . . . .	23
8	Utvinning av råolje og naturgass, 2008 - 2021 . . . . .	24
9	Spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet, 2008 - 2021 . . . . .	25
10	Detaljhandel, unntatt med motorvogner, 2008-2021 . . . . .	26
11	Prosentvis arbeidsledighet for november, 2008-2020 . . . . .	27
12	Prosentvis arbeidsledighet innenfor Haugalandet, 2008-2020 . .	27
13	Andelen av fagfelt, 2021 . . . . .	30
14	Andel utdanningsnivå på Haugalandet, 2021 . . . . .	31
15	Konvergerende prosess . . . . .	38
16	Pendling til grunnkrets Falkeid . . . . .	50
17	Avstand luftlinje fra Gismarvik, målt i kilometer . . . . .	61
18	Avstandssoner fra Gismarvik, målt i kilometer, etter vegnett . .	62
19	Avstand fra Gismarvik, målt i reisetid . . . . .	63
20	Illustrasjon av vegnett, med Rogfast . . . . .	64
21	Avstand fra Gismarvik med Rogfast, målt i reisetid . . . . .	65
22	Likevektsledighet . . . . .	77
23	«Skjematisk framstilling av den generelle spatiale likevektsmodellen». Kilde: Thorsen(2012) . . . . .	80
24	Forklaring næringer . . . . .	I
25	Gini-verdier . . . . .	II
26	RDI-verdier . . . . .	II

## Tabeller

1	Ulike parameterverdier . . . . .	40
2	LQ-verdier for næringer på Haugalandet, 2021 . . . . .	44
3	Fordelingen mellom base- og lokalnæring på Haugalandet, 2021 .	47
4	Basemultiplikator . . . . .	49
5	Økt antall basis arbeidsplasser . . . . .	51
6	Økt antall lokale arbeidsplasser . . . . .	51
7	Befolkningsvekst som følge av etableringen av en batteribedrift med 2000 ansatte på Gismarvik.	52
8	Befolkningsvekst på Haugalandet . . . . .	53
9	Antall sysselsatte i reisetid fra Haugaland næringspark som sentrum . . . . .	65
10	Potensialmål verdi for utvalgte lokasjoner på Haugalandet . . . .	70
11	Ikke-parametrisk mål for utvalgte lokasjoner på Haugalandet . .	72
12	Tabeller benyttet fra SSB, med beskrivelse . . . . .	I

## 1 Innledning

Haugalandet har en variert næringsstruktur med mange forskjellige bransjer som bidrar til regionens økonomi. Det finnes sterke miljøer innenfor petromaritim sektor, energi- og prosessindustri, som også inkluderer små og store underleverandører. Blant de ledende industribedriftene i regionen er Aibel i Haugesund, Hydro Aluminium på Karmøy, Kårstø prosessanlegg med Gassco og Equinor. Sauda har også en sentral bedrift Eramet smelteverk (Haugaland Vekst, 2023).

Haugalandet har også en maritim klynge med store rederier som Solstad Shipping, Knutsen OAS Shipping og Østensjø rederi. I tillegg til disse rederiene har regionen tunge institusjoner som Sjøfartsdirektoratet og kystverket som er med på å bygge opp under den maritime næringen. Regionen har flere fagmiljøer som som er med på å plassere regionen i øverste posisjon når det gjelder industriell nyskaping (Haugaland Vekst, 2023).

Haugland vekst og Flow Maritime Accelerator har i samarbeid med Haugesundregionen gitt oss et innblikk i hva som gjør Haugalandet til en spennende og voksende region (Lauvås, 2021). Som det blir nevnt i videoen så vil bedriftene på Haugalandet hjelpe hverandre og løfte hverandre opp og frem. Dette er positivt for bedrifter som vil prøve å etablere seg i regionen. Beyonder har planer om å bygge en batterifabrikk på Gismarvik som vil gi 2000 direkte arbeidsplasser i regionen. Selskapet skal produsere batterier til busser, maskiner og store fartøy, og batteritypen kan også brukes som stabilisator i kraftnettet (Bigset og Kickstat, 2022). Det spekuleres om dette bare er et luftslott (Kristensen, 2022), men det er uansett et interessant case. Lokasjonen på Gismarvik har en næringspark som er dimensjonert for store etableringer i regionen. Dersom denne type aktiviteter etableres der, som fyres opp av et Rogfast, så vil dette gi store konsekvenser for hvordan Haugalandet vil se ut med tiden. Det er viktig å dykke ned i dette temaet for å kunne danne seg et bilde på hva en stor etablering kan forvente av tilgjengelig arbeidskraft

og hvor den kommer fra. Det er nyttig for regionen generelt for å ha en pekepinn på hva som kan forventes av for eksempel befolkningsvekst og økning i lokale arbeidsplasser. Dette kan videre legge til rette for nyetableringer av underleverandører som kan støtte opp mot de store basebedriftene.

Det er også viktig å ta hensyn til at Rogfast, som er et veiprosjekt som vil knytte Haugalandet sammen med Stavangerregionen, vil gi muligheter for et økt arbeidsmarked for bedrifter på Haugalandet. Det samme vil gjelde motsatt vei. Her kan det oppstå konkurranse på arbeidskraft mellom regionene, noe som i første omgang kan øke lønnsnivået på Haugalandet.

## 1.1 Problemstillinger

Målet med oppgaven er å forsøke på å forklare hvordan arbeidsmarkedsregionen på Haugalandet vil påvirkes ved et signifikant positivt eksogent sjokk i form av en betydelig bedriftsetablering i regionen. Oppgaven legger vekt på å undersøke hvordan pendle- og bosettingsmønstre vil kunne bli påvirket i regionen. I tillegg introduserer vi en utvidet arbeidsmarkedsregion ved å inkludere Stavangerregionen i samspill med Haugalandet. For å kunne forklare dette har vi har utviklet følgende problemstilling:

*“Hvordan vil et eksogent sjokk på 2000 arbeidsplasser på Haugaland næringspark påvirke bo- og arbeidsregionen på Haugalandet?”*

For å kunne forklare problemstillingen har vi utviklet flere delproblemstillinger:

- *Vil en etablering av Beyonder gi en befolkningsvekst i regionen?*
- *Skaper en etablering av Beyonder flyttestrømmer til sørlige områder på Haugalandet?*
- *Vil en etablering av Beyonder skape fraflytting i perifere områder i regionen?*
- *Vil kortere avstander til arbeidsmarkedsregionen i Stavanger føre til økt pendling mellom arbeidsmarkedsregionene?*

## 1.2 Oppgavens struktur og metode

Oppgavens struktur er bygget opp ved at teorien, analysen og diskusjonen er presentert for de forskjellige temaene som gjennomgås i oppgaven i hver sin seksjon. Dette er for å gi en bedre flyt i oppgaven, hvor seksjonene bygger videre fra tidligere seksjoner. For eksempel så handler kapittel 2 og kapittel 3 om en introduksjon av batterifabrikken Beyonder, Haugaland næringspark, og en deskriptiv gjennomgang av næringsstrukturen på Haugalandet. I kapittel 4 presenteres økonomisk baseteori, og anvender således teorien på Haugalandet i kapittel 5. Vi har valgt en kvantitativ tilnærming på oppgaven og benytter oss av metoden deskriptiv statistikk. Vi presenterer funnene ved hjelp av tabeller, figurer og kart. For modelleringene og analysene i oppgaven er datagrunnlaget hentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Hvilke tabeller vi har benyttet fra SSB er oppgitt i appendiks; se tabell 12.

Vi har benyttet verktøyene Excel, Rstudio og QGIS. I databehandlingen har majoriteten av arbeidet blitt utført i Excel, og noe av behandlingen med data har blitt gjort i Rstudio. Presentasjon av tabeller og figurer er gjort i Rstudio. QGIS er brukt til å behandle deler av pendlematriser og avstandsmodelleringer. Presentasjon av kartene er også blitt gjort gjennom programmet QGIS. Oppgaven er skrevet i Rstudio gjennom quarto-pakken. Presentasjon av figurer og tabeller som ikke er fra disse programmene har henvisning til kilden.

## 2 Introduksjon Beyonder og Haugaland næringspark

Beyonder er en batteribedrift som har planer om å etablere en gigafabrikk (Whiteaker, 2022) på Haugaland næringspark i Gismarvik. Den kommersielle distribusjonen fra fabrikken er planlagt fra 2026 (Beyonder, 2022). I første omgang ser Beyonder for seg å ansette mellom 800-1000 arbeidstakere for å drifte de fem første produksjonshallene. De ser for seg i senere tid å etablere fem ekstra haller og med det sitte med 10 haller og da trenger cirka 2000 ansatte hvorav 70-75% vil være fagarbeidere, 25-30% vil være ingeniører og i tillegg en administrasjon bestående av ledelse, økonomi, HR, HMS, supply chain osv. De ser for seg at de trenger cirka 50 ansatte i administrasjonen per 1000 ansatte. Administrasjon kan ende opp med 100 ansatte.

Beyonder var første produsent av batteri-cell i Norge og ble etablert i slutten av første kvartal i 2016. Beyonder har stadig utviklet seg og har i dag 59 ansatte (Proff, 2023). Beyonder produserer såkalte «høyeffektsbatterier», som er batterier med mye kraft. Batteriene er en hybrid mellom en kondensator og et lithiumion batteri, dette er med på å løse utfordringer som ikke er adressert i dagens batterier. Batteriene er også øko-vennlige, og produksjonen består av bruk av fornybar energi og sagspon (Beyonder, 2023b).

Beyonder planlegger å etablere en gigafabrikk på Haugaland Næringspark, lokalisert i Gismarvik. Valg av destinasjon er en nøyde vurdering av lokalsamfunn, naturomgivelser, tilgang på personell og ren kraft (Beyonder, 2023a). Gigafabrikken er planlagt å være ferdig innen 2026.

Haugaland næringspark er Norges største regulerte næringspark og gir bedrifter gode muligheter til å utforme tomt etter ønske(Haugaland næringspark, 2023). Området er spesielt lagt til rette for areal- og energikrevende industri, noe Beyonder er. Det er også god tilgang til kraft i form av el-kraft, naturgasser og fornybar kraft. Næringsparken har også lett tilkomst med bilvei og sjøveien (Haugaland næringspark, 2023). I tillegg er det ikke langt fra Haugesund flyplass, Karmøy, noe som gjør beliggenheten veldig tilgjengelig. Gismarvik Havn som

er en del av Haugesund næringspark har en kai på 110 meter og minste dybde på 16,5 meter, noe som betyr at tilkomst med båt ikke er noe problem og kan være med på å øke attraktiviteten til å etablere seg her(næringspark, 2023). Det er også et lagerareal på 80 dekar, dette gjør at bedrifter som er etablert i næringsparken kan lagre ferdigprodukt på kaien og ligger der klar til henting av båter. En slik næringspark passer veldig godt inn i etableringen til Beyonder. Næringsparken vil bidra med gode forbindelser til både vann, land og luft som gjør at produktene enkelt kan distribueres rundt.

## 2.1 Beyonder, bare et luftslott?

Etableringen av Beyonder på Gismarvik er fortsatt i veldig tidlig fase, og for at det skal realiseres må det hentes inn milliarder i kapital (Størksen, 2022b). På starten av 2023 leter Beyonder etter finansiering til hovedkontoret og driften på Forus, og etablering på Gismarvik er ikke i fokus (Størksen, 2023). Beyonder sin manglende langsiktige finansiering skaper stor usikkerhet og betydelig tvil om selskapets evne til fortsatt drift (Størksen, 2022a). Dette har skapt debatt i lokalsamfunnet, og det har vokst frem skepsis om det er et luftslott som planlegges på Haugaland næringspark (Kristensen, 2022).

En annen mulig skepsis som kan være i samfunnet er uroen for “backwash-effekter” (Capello, 2015), som handler om at konkurransen i regionen øker, og presser opp lønninger, ved en etablering av batterifabrikken. Denne økte konkurransen kan føre til at andre bedrifter blir til slutt utkonkurrert. Backwash-effekter vil bli presentert og diskutert grundigere i kapittel 3.1.1.

## 2.2 Tilrettelegging av etablering på Gismarvik

I oppgaven har vi valgt å se på Beyonder da det er den bedriften som er aktuell med etablering i Gismarvik. Med den tilrettelagte infrastrukturen og en strategisk god beliggenhet i regionen er det ikke urimelig å forvente andre etableringer. Vår analyse av ringvirkninger er relevant for etableringer generelt, og er ikke knyttet spesifikt til batteriproduksjon.

Viktige forhold i en ringvirkningsanalyse er om det oppstår generative eller distributive virkninger. En distributiv virkning får vi når et område har en positiv utvikling og motsvares av en tilsvarende negativ utvikling i et annet område. Et godt eksempel på en slik virkning er flyttestrømmer. Flyttestrømmer kan også være en naturlig del av en generativ prosess, med flytting mellom ulike geografiske områder. Generativ virkning kan for eksempel være utvikling av veinett som vil gjøre arbeidsmarkedet mer effektivt, hvis det oppstår en generativ effekt vil dette gi en forbedring i geografien som helhet (Bråthen et al., 2003). Over tid har det blitt investert i forbedring av veinett på Haugalandet gjennom Haugalandspakken. Det er fine veier inn til Haugaland næringspark, noe som gjør det lett tilgjengelig. Dette er med på å skape kortere reisetid for varer som blir produsert, noe igjen som gjør varene mer attraktive. Nå som arbeidet av Rogfast er i gang (Statens vegvesen, 2023) vil ferdigstillingen av denne være med på å øke tilgjengeligheten mellom Haugalandet og Stavanger-regionen og det kan skape enda større generative effekter for regionen. Generative virkninger kan for eksempel forklares med klyngegevinster, dette oppstår med en sterkere konsentrasjon av næringsvirksomhet i en geografi. Dette blir forklart gjennom en prosess med “learning, sharing and matching” (Duranton og Puga, 2003). Dette vil vi utdype mer i neste kapittel.

### 3 En deskriptiv gjennomgang av næringsstruktur og arbeidsmarked på Haugalandet

I dette kapittelet ønsker vi å få et grunnlag for å vurdere hvordan en batteribedrift kan tenkes å tilpasse seg næringslivet på Haugalandet. Det kan tenkes at Beyonder vil inngå i en klynge av industribedrifter som kan oppnå fordeler knyttet til “sharing, matching and learning” (Duranton og Puga, 2003). “Sharing” handler om hvordan bedriftene i denne regionen deler på ressursene og kunnskapen som er tilgjengelig i regionen. Eksempler på sharing oppstår gjennom nettverk, samarbeid og kunnskapsbaserte tjenester. Dette bidrar til å skape et miljø med høyere innovasjon og dynamikk. Dette er med på å skape rom for effektivisering representert ved at det etableres bedrifter som bidrar med fellestjenester til andre bedrifter, som slipper å etablere egne avdelinger for slike funksjoner, knyttet til lovgiving, regnskap, ingeniørtjenester o.l.

“Matching” refererer til at arbeidstakere og bedrifter i urbane områder finner hverandre og samhandler på en mer effektiv måte, for eksempel gjennom bedriftsnettverk og rekrutteringsprosesser. Dette kan bidra til å redusere informasjonsasymmetrier og transaksjonskostnader, og dermed øke produktiviteten og veksten. E. L. Glaeser (2010) mener at “matching” er en av de viktigste faktorene som bidrar til produktivitetsøkning i urbane områder, og at det kan føre til at byene tiltrekker seg stadig mer kvalifisert arbeidskraft og innovative bedrifter. “Matching” sier også noe om hvordan turnoveren er i bransjen. Den tar også frem at det er lik type arbeidskraft som trengs hos de forskjellige bedriftene og med det gjør det lettere å få rekruttere arbeidskraft fra for eksempel andre bedrifter. Fordeler med dette er at du slipper opplæringskostnader fordi de kan store deler av jobben de skal inn i, fra før.

“Learning” refererer til at arbeidstakere og bedrifter i urbane områder får tilgang til og tilegner seg ny kunnskap og ferdigheter gjennom ulike former for opplæring, utdanning og erfaring. Dette kan øke produktiviteten og

effektiviteten i bedriftene og dermed bidra til økonomisk vekst (Duranton og Puga, 2004). E. L. Glaeser (2010) understreker også viktigheten av læring i urbane områder og hvordan det kan føre til innovasjon og økt produktivitet. Han argumenterer for at byer gir mulighet for folk å lære av hverandre, og at dette kan føre til at ideer og innovasjoner spres raskere og bredere. På en annen side kan det også være utfordringer knyttet til læring i urbane områder. Duranton og Puga (2004) argumenterer for at det kan være begrensninger på læring på grunn av ujevnhet i ressurstilgang og ulike erfaringer i forskjellige bedrifter. Dette kan gjøre det vanskelig for mindre bedrifter og nykommere å lære og tilpasse seg like mye som større, etablerte bedrifter.

Slike klyngefordeler gir rom for effektivitetsgevinster for en region, samlet sett, men i en slik prosess kan det også være at enkelte deler av regionen, for eksempel i relativt perifer beliggenhet til klyngen, kan tape både befolkning og arbeidsplasser. Sauda er et eksempel på et slikt område i regionen

Vi kan også se på “learning regions” i Capello (2015). Her får vi et innblikk i hva som blir sitt på viktige egenskaper i en region for at bedrifter skal lykkes. Den viktigste ressursen er kunnskap. For å få kunnskap kreves det læring og læring springer ut av samarbeid og interaksjon mellom bedriftene, kunder og bedrifter og interaksjon innad i bedriften. Med å etablere seg i en industriklyng som Haugalandet er, er det mange fordeler Beyonder kan dra med seg. Et eksempel er transport av varer på sjø og land, lære av andre store bedrifter hva som er mest hensiktsmessig. Men er det riktig og nok arbeidskraft til å driftet fabrikken? Er det muligheter å få hente industriarbeidere fra andre relevante jobber? Dette skal vi se på videre i oppgaven.

### 3.1 Innovasjon og vekstpotensial på Haugalandet

Når det gjelder innovasjon på Haugalandet så er det allerede en industriklyng med vekstpoler som Aibel, Hydro og Kårstø-anlegget. Beyonder vil med sin etablering bli en del av denne industriklyngen og vil mest sannsynlig bli en ny vekstpol på Haugalandet. En slik innovativ og ny bedrift kan være med på å

bidra til økt innovasjon og klyngefordeler på Haugalandet.

### 3.1.1 Vekstpolteori

Capello (2015) presenterer to tilnærmingar for teorien om vekstpoler. Teorien ble først utviklet av Francois Perroux som var en fransk økonom. Han la grunnlaget for teorien på 1950-tallet, da han mente at økonomisk vekst i en region kan oppstå på grunn av utviklingen av visse sentrale sektorer eller "vekstpoler" (Perroux, 1955). Disse sentrale sektorene vil da trekke til seg investeringer og skape nye arbeidsplasser, som igjen vil føre til økonomisk vekst og utvikling i hele regionen. Perroux (1955) definerer vekstpoler som "geografiske konsentrasjoner av økonomisk aktivitet som gir en spesiell drivkraft for utvikling, og hvorav virkningene er utbredt i økonomien.". Dette betyr at vekstpolene fungerer som et senter for økonomisk aktivitet som driver vekst og utvikling i hele regionen.

Perroux identifiserte tre viktige faktorer som bidrar til utviklingen av vekstpoler: (1) tilstedeværelse av en nøkkebedrift eller en nøkkelindustri som fungerer som en katalysator for vekst, (2) tilstedeværelse av effektive kommunikasjonsnettverk som muliggjør rask og effektiv transport av varer og tjenester, og (3) tilstedeværelse av et velfungerende arbeidsmarked som gir tilgang til kvalifisert arbeidskraft.

Perroux mente at vekstpoler ville kunne bidra til å redusere ulikheter mellom regioner, ved å tiltrekke seg investeringer og skape nye arbeidsplasser i mindre utviklede regioner. Han argumenterte også for at vekstpoler kan bidra til å øke produktiviteten og innovasjonen i økonomien, og dermed øke den økonomiske veksten på lang sikt.

Perroux sin tilnærming om vekstpoler ble så videreutviklet av Boudeville (1964) på 1960-tallet, hvor han fremhevet betydningen av samarbeid mellom ulike sektorer og bedrifter innenfor en region. Boudeville argumenterte for at utviklingen av vekstpoler ikke bare skyldtes tilstedeværelsen av en nøkkelindustri- eller bedrift, men også på grunn av samarbeidet mellom ulike

bedrifter og sektorer som var lokalisert i en region. Dette samarbeidet kunne føre til utveksling av ideer og teknologier som bidrar til økt produktivitet og innovasjon, og dermed økt økonomisk vekst.

Boudeville introduserte også begrepet “sekundære vekstpoler”, som var mindre vekstsentre som oppstod som et resultat av samarbeid mellom bedrifter og sektorer i en større vekstpol. Disse sekundære vekstpolene kan også bidra til økt økonomisk utvikling i regionen (Boudeville, 1964). Videre forklarer han at utviklingen av slike vekstpoler er avhengig av ulike faktorer som tilstedeværelsen av kvalifisert arbeidskraft, tilgang til finansiering og investeringer, og effektive kommunikasjonsnettverk.

Perroux sin tilnærming fremhever betydningen av lokal etterspørsel og forbruk, og mente at utviklingen av vekstpoler kunne bidra til økt forbruk og velstand i regionen. Boudeville sin tilnærming la større vekt på samarbeid mellom ulike bedrifter og sektorer som kunne utveksle ideer og teknologier og dermed bidra til økt produktivitet og innovasjon. Boudeville mente også at utviklingen av vekstpoler kunne føre til opprettelsen av mindre vekstsentre, eller sekundære vekstpoler.

Hvor vekstpol-teori fokuserer på å identifisere og stimulere til økonomisk vekst i en region, kan det også tenkes at en slik vekst kan ha negative effekter for andre regioner og/eller sektorer. Dette kan forklares gjennom «Backwash effekter» som er forklart av Hirschman (1958). Begrepet “backwash effekter” beskriver de negative konsekvensene som kan oppstå når det skjer en økonomisk vekst i en region. Dette kan oppstå når en region eller en sektor tiltrekker seg store mengder kapital og arbeidskraft, som deretter trekker til seg ytterligere investeringer og økt etterspørsel.

For eksempel kan det oppstå arbeidskraftmangel i andre deler av en region eller andre sektorer, da arbeidstakere trekkes til den voksende sektoren og til den voksende delen av regionen. Dette kan føre til en forverring av arbeidsforholdene og økt arbeidsledighet i andre deler av regionen, og i andre regioner. Negative

effekter kan også skje gjennom den økte etterspørselen etter arbeidskraft og boliger i den voksende regionen. Dette fører til at priser og lønninger øker, som igjen fører til høyere kostnader for andre bedrifter og forbrukere i andre regioner, som igjen kan føre til redusert etterspørsel og redusert sysselsetting i andre sektorer og bedrifter. Hirschman (1958) argumenterte for at backwash effekter var et viktig aspekt å vurdere når man vurderte økonomisk utvikling og vekst. Han mente at det var viktig å vurdere hvordan økonomisk vekst kunne påvirke andre regioner og sektorer, og for å ta hensyn til disse negative effektene i planleggingen av økonomisk utvikling.

### 3.1.2 Klyngeteori

Når bedrifter over tid samlokaliseres kan innovasjon drives videre i form av klyngefordeler. Klyngeteori er en økonomisk teori som hevder at bedrifter som er lokalisert i nærheten av hverandre, eller i en klynge, kan ha økonomiske fordeler som ikke er tilgjengelige for bedrifter som er lokalisert utenfor klyngen. Denne teorien ble først utviklet av den britiske økonomen Alfred Marshall i hans bok "Principles of Economics" fra 1920.

Marshall (2009) mente at nærbetennhet mellom bedrifter i en klynge kan føre til økt produktivitet og innovasjon, fordi bedriftene kan dra nytte av eksternaliteter som kunnskapsoverføring og felles tilgang til infrastruktur og arbeidskraft. Marshall argumenterte også for at klynger kan gi bedrifter en økt konkurranseskytts ved å tillate dem å dele på kostnader og risiko.

Senere har forskere videreutviklet Marshalls teori og studert klynger i ulike sammenhenger. Hoover (1948) undersøkte geografisk lokalisering av bedrifter og økonomisk aktivitet og argumenterte for at nærbetennhet mellom bedrifter i en klynge kan føre til reduserte transaksjonskostnader og økt innovasjon.

Cooke (2001) har også studert klynger og pekt på at klynger kan ha både positive og negative konsekvenser for økonomisk utvikling. Han argumenterer for at klynger kan føre til økt innovasjon og produktivitet, men også til økt

økonomisk ulikhet mellom regioner.

Paci og Usai (1999) studerte eksternaliteter og kunnskapsoverføringer i klynger og fant at kunnskapsspredning mellom bedrifter i en klynge kan føre til økt innovasjon og produktivitet, spesielt for små og mellomstore bedrifter. De påpeker imidlertid også at kunnskapsoverføringen ikke nødvendigvis skjer jevnt mellom alle bedrifter i klyngen, og at større bedrifter ofte kan dra større nytte av klyngens ressurser og nettverk.

Henderson (1997) har studert eksternaliteter og industriell utvikling og funnet at nærhet mellom bedrifter kan føre til økt innovasjon og produktivitet, men også til økte kostnader på grunn av miljøproblemer og konkurranse om ressurser.

E. L. Glaeser et al. (1992) har studert vekst i byer og funnet at nærhet mellom bedrifter kan føre til økt innovasjon og produktivitet, men også til økt konkurranse og konflikt mellom bedrifter.

Samlet sett kan klyngeteori være et nyttig rammeverk for å forstå økonomisk vekst og utvikling i regioner og byer. Det gir innsikt i hvordan lokale økonomiske faktorer kan samhandle og skape fordeler og ulemper for bedrifter i området. Klyngeteorien understreker også viktigheten av eksterne effekter og kunnskapsspredning, noe som kan bidra til å stimulere innovasjon og økonomisk vekst i klyngen.

Selv om klyngeteorien har blitt anerkjent som en verdifull tilnærming til å forstå økonomisk utvikling, har den også møtt kritikk for en rekke begrensninger og utfordringer. Cooke (2001) argumenterer for at klyngeteorien kan føre til en overdreven vektlegging av økonomisk konkurranse innenfor en klynge, og at den ikke tar hensyn til ikke-markedsmessige faktorer som politikk og kultur. Maskell og Malmberg (1999) har også pekt på utfordringene med å definere og måle klynger og deres effekter nøyaktig. Storper (1997) kritiserte klyngeteorien for å være for lite opptatt av sammenhengen mellom lokale og globale økonomier. Bathelt et al. (2004) hevder at klyngeteorien overser viktigheten av kunnskap som flyter gjennom globale nettverk, og at det er behov for en mer dynamisk

og kompleks tilnærming til å forstå økonomisk utvikling.

Til tross for disse begrensningene, fortsetter klyngeteorien å være et viktig perspektiv innen økonomisk geografi og regional utvikling. Forskning innenfor dette feltet vil sannsynligvis fortsette å gi innsikt i hvordan klynger fungerer, og hvordan de kan bidra til å fremme økonomisk vekst og utvikling på lokalt og regionalt nivå.

Tradisjonelt sett består regionen Haugalandet av kommunene Haugesund, Bokn, Tysvær, Karmøy, Utsira, Vindafjord (Thorsnæs, 2021). Vi har også valgt å se på Etne og Sveio kommune på grunn av deres nærhet til regionen i geografien. Bømlo og Stord kommune ligger nesten like tett på Gismarvik som Etne, men etter en vurdering ut fra pendledataene så utelates Stord og Bømlo. Oppgavens begrensninger i form av tid er også en faktor for denne avgjørelsen, selv om det kan diskuteres om dette er en god beslutning. Sauda kommune ligger enda lengre fra Gismarvik, men kan tenkes å tjene som et eksempel på en lokal kommune som er mer perifert knyttet til anlegget på Gismarvik. Vi ender derfor opp med å se på kommunene på Haugalandet, i tillegg til Etne-, Sveio- og Sauda kommune.

### **3.2 Den geografiske fordelingen av arbeidsplasser på Haugalandet**

Vi starter med en illustrasjon av en helhetlig beskrivelse knyttet til fordelingen av arbeidsplasser mellom de lokale kommunene. Det aller meste av regionen kan oppfattes som et felles bo- og arbeidsmarkedsområde (BA-region), hvor mye av pendlestrømmen til arbeidsplasser flyter inn til Haugesund. Det kommer også pendlestrømmer fra/til kommunene Bømlo og Stord. Som nevnt foran, er likevel ikke disse kommunene en del av dataene i presentasjonen av dette kapittelet. Pendledataene er også sett i forhold til regionen, så pendlestrømmer som flyter utenfor dette området er ikke med i beregningene. Dataene fra figur 1 og figur 2 er hentet fra tabellene 13470 og 03321 hos SSB (se appendiks). I figur 1 er dataene registrert av sysselsatte personer etter arbeidssted. Alle næringene er

summert opp kolonnevis i pendlematrisene, og ender da opp med et estimat for antall personer som arbeider i kommunene. Disse er da delt på alle sysselsatte i kommunene samlet sett for regionen, slik at vi får en andelsfordeling mellom kommunene av sysselsatte etter arbeidssted i regionen. Dataene presentert i figur 1 gjelder for året 2021.

figur 1 viser tydelig at Haugesund kommune har den høyeste andelen sysselsatte etter arbeidssted i regionen. I tabell 03321 finner vi at de som har arbeidsstedsadresse i Haugesund kommune, har 55,8% av disse Haugesund kommune som bosted. 23,6% av de som jobber i Haugesund har bosted i Karmøy kommune. 7,5% av disse har bosted i Tysvær kommune, og 4% har bostedsadresse i Sveio kommune. De resterende 9% er jevnt spredt mellom kommune i regionen og resten av landet. Karmøy kommune, som er den mest befolkede kommunen i regionen, har den nest høyest andelen av sysselsatte etter arbeidssted på Haugalandet. Av de som har arbeidsstedsadresse i Karmøy kommune, har 16% av disse bosted i Haugesund kommune. 4% har bostedsadresse i Tysvær kommune. 73,1% har både bosteds- og arbeidsadresse i Karmøy kommune. De 7% som gjenstår er spredt mellom de gjenstående kommunene i regionen og resten av landet.

figur 2 viser at Tysvær er den kommunen med høyest andel av innpendlere i regionen. Omrent halvparten av de som pendler inn til Tysvær kommer fra Haugesund, med en andel på 46,7%. Karmøy kommune står for 33% av innpendling til Tysvær. Vindafjord har 10,3% av innpendlingen til Tysvær, og Sveio står for 6,8% av pendling inn til kommunen.

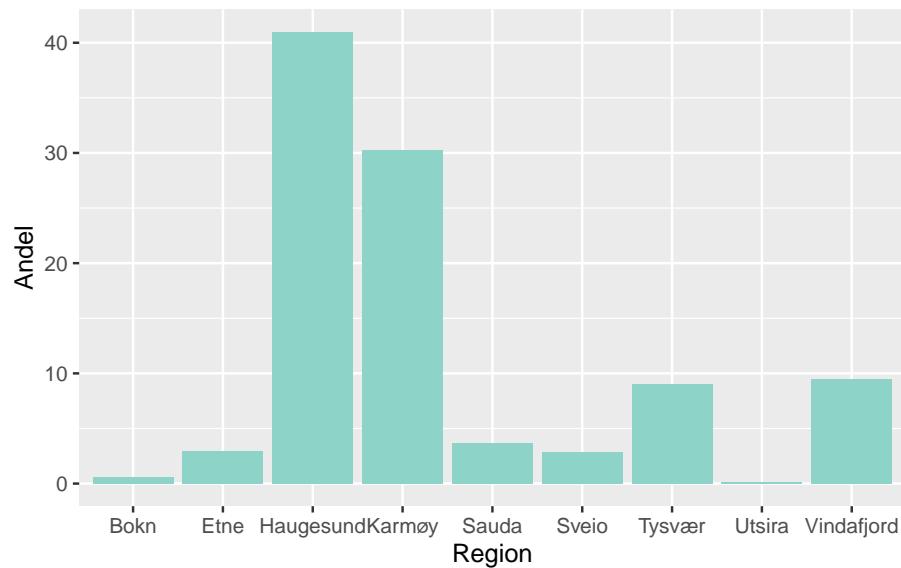
Tysvær kommune har også en høy andel med 53,9% av arbeidere som pendler ut av kommunen. Av de som pendler ut av Tysvær kommune, pendler 61,2% av de til Haugesund kommune. Nest høyeste andelen pendler til Karmøy, med en andel rundt 24,1%. 11% av arbeidstakerne i Tysvær pendler til Vindafjord.

I midtre strøk i regionen har Vindafjord mange arbeidsplasser og mye innpendling sett i forhold til nabokommunen Etne. Dette reflekterer klyngen

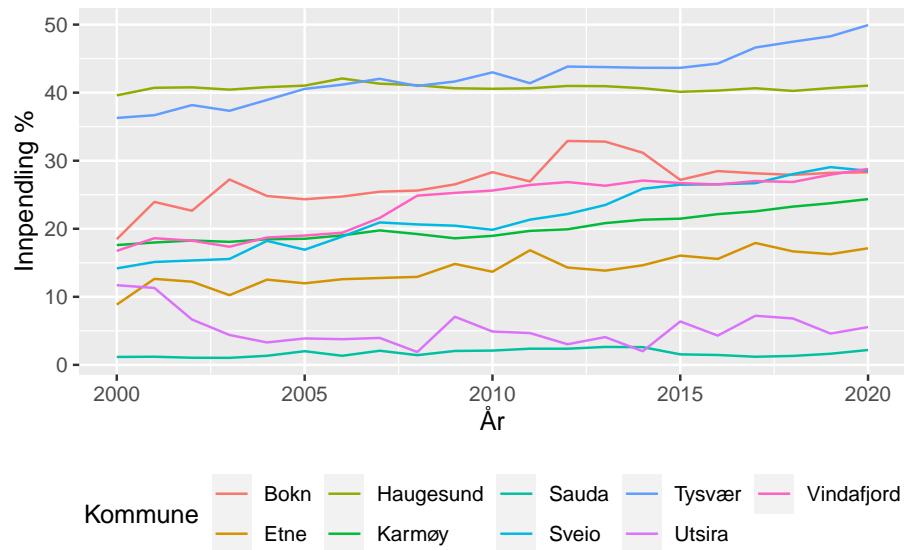
av store bedrifter i Ølensvåg, som bedriftene Ølen Betong, Westcon, Berge sag og Omega365.

Denne skjeve fordelingen av arbeidsplasser i forhold til folketallene i kommunen kan forklares i pendledataene. Det er høy interkommunal interaksjon i arbeidsmarkedet i regionen. figur 2 illustrerer et bilde på hvordan pendlestrømmene flyter rundt mellom kommunene i regionen. Haugesund og Tysvær er de kommunene som har størst antall arbeidsplasser per innbygger. figur 1 og figur 2 reflekterer også at disse kommunene er de mest sentralt beliggende i geografien, sett i forhold til mulighetene for interaksjon med nabokommuner.

Sauda er den kommunen i regionen med lavest andel innpendling. Sauda har også en høy andel på 96% av sysselsatte som bor og arbeider i samme kommune. Dette er desidert høyest i regionen, med unntak for Utsira, som er i en veldig spesiell lokalisering. Dette reflekterer Sauda sin perifere beliggenhet når det gjelder tilgjengelighet til arbeidsplasser, og til alt annet.



**figur 1:** Andel sysselsatte etter arbeidssted, 2021



**figur 2:** Innpending, som en andel av arbeidsplassene i kommunene, 2000 - 2020

### 3.3 Andelen sysselsatte i ulike næringer

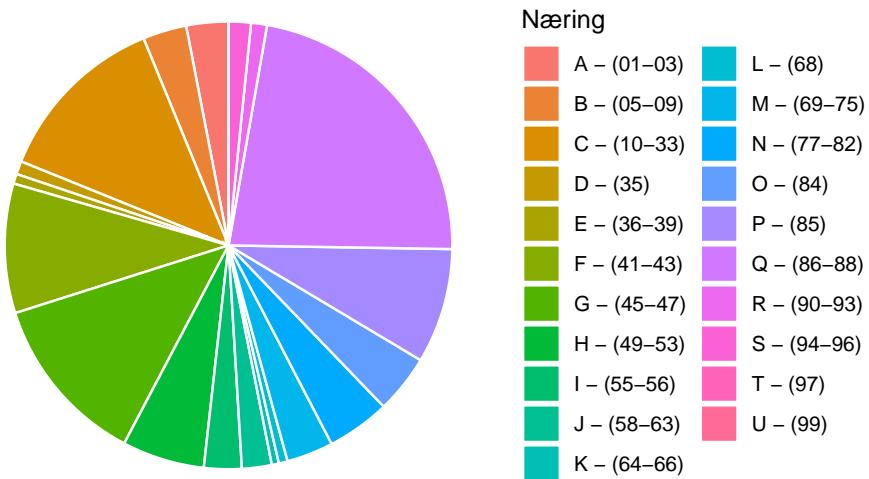
Motivasjonen for dette kapittelet er å få frem hvordan næringsstrukturen ser ut på Haugalandet. Vi vil skape et bilde på hva Haugalandet er spesialisert i, dette vil vi gjøre med å sette næringer opp mot hverandre på region- og landsbase. Ved å danne et bilde av næringsstrukturen kan vi få informasjon for å registrere eventuelle klynger, og få grunnlag for å vurdere hvordan en ny industribedrift på Gismarvik eventuelt kan supplere eksisterende næringsstruktur på en måte som kan forsterke eventuelle klyngeeffekter.

Vi starter med en presentasjon av næringsfordelingen på Haugalandet sammenlignet med næringsfordelingen ellers i landet, ved hjelp av kakediagrammene i figur 3 og figur 4.

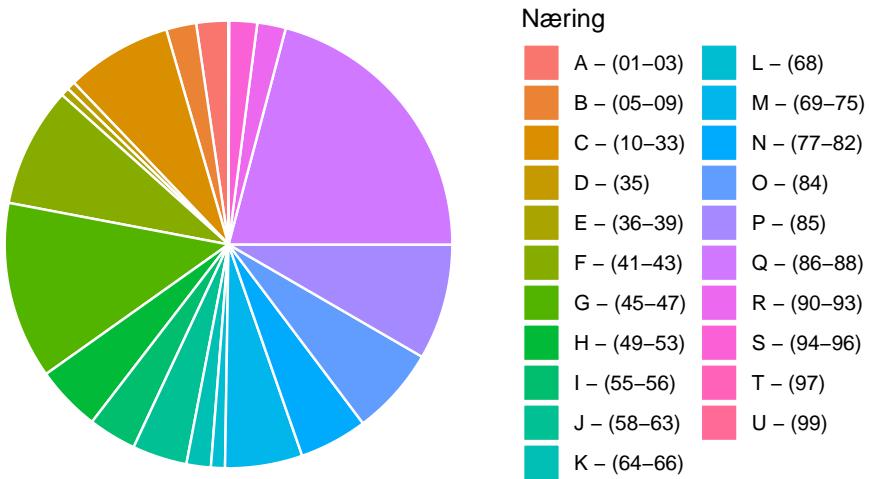
I kakediagrammene vi har fremstilt under så får vi et inntrykk på hvordan næringsinndelingen lokalt avviker fra den nasjonale inndelingen. Her får vi frem at det største avviket fra landsgjennomsnittet gjelder industrinæringen.

På et så aggregert nivå, geografisk og næringsmessig, er dette helt naturlig. Slike forskjeller er å forvente for typiske basenæringer. Basenæring er en næring som eksporterer varer og tjenester ut av regionen, mens bedrifter innenfor lokalnæringene i hovedsak betjener befolkningen internt i regionen. Dette vil bli mer forklart i kapittel 4 og {kapittel 5} om baseteori og anvendelsen.

Videre i oppgaven vil vi se på næringer på 2-siffer nivå, der vi vil gå mer detaljert inn å se på hvilke næringer som er tyngre vektet på Haugalandet enn Norge. Dette er for å få en bedre innsikt i hvilken arbeidskraft som er på Haugalandet og hvordan utviklingen har vært de siste årene. Appendix 1 gir oversikt og forklaring på næringsfordelingen etter ulike siffernivåer av NACE-koder. NACE er en EU-standard for næringsgrupperinger som brukes til statiske formål. Ifølge Statistisk sentralbyrå (2023) er NACE-hovednivå det samme som NACE-seksjon, som er det øverste nivået i NACE-systemet. Dette nivået består av 21 seksjoner som hver representerer en bred kategori av økonomisk aktivitet, for eksempel “Jordbruk, skogbruk og fiske” eller “Informasjon og kommunikasjon”. Seksjonene er nummerert fra A til U.



**figur 3:** Næringsinndelingen på NACE-nivå, hovedgrupper, Hordaland 2021



**figur 4:** Næringsinndelingen på NACE-nivå, hovedgrupper, Norge 2021

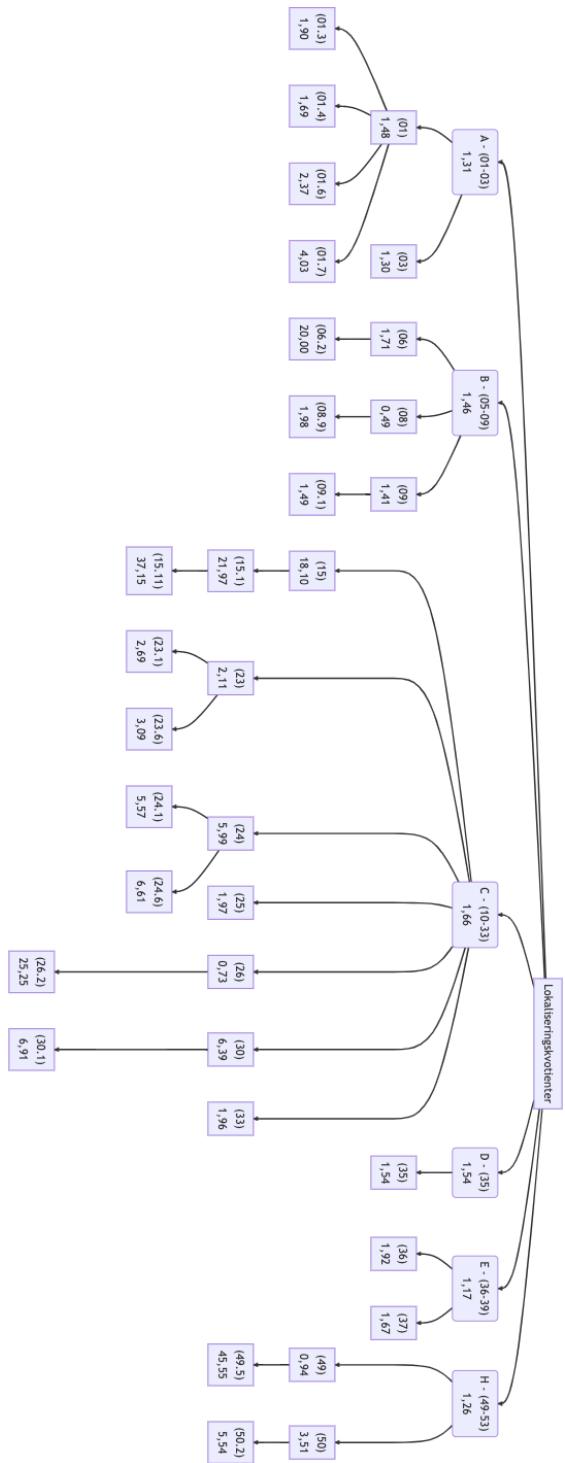
### 3.3.1 Lokaliseringskvotienter

Med å se på lokaliseringskvotienter (LQ) så får vi en oversikt over hvordan næringsstrukturen til regionen er og hvilke næringer som er base- eller lokalnæring i en region. Krugman (1991) forklarer at en lokaliseringkskvotient er et mål på den relative konsentrasjonen av en bransje eller økonomisk aktivitet i en bestemt region, sammenlignet med en større geografisk enhet. Dette verktøyet brukes ofte i økonomisk geografi for å analysere regionale ulikheter i økonomisk utvikling og er en god indikator til å få fram kjennetegn ved den lokale næringsstrukturen. Capello (2015) forklarer videre at dersom LQ er større enn én, betyr det at denne sektoren er overrepresentert i regionen, og omvendt, hvis kvotienten er mindre enn én, betyr det at sektoren er underrepresentert. McCann (2013) viser til følgende LQ formel:

$$LQ_{ir} = \frac{\frac{E_{ir}}{E_r}}{\frac{E_{in}}{E_n}} \quad (1)$$

Hvor  $E_{ir}$  er sysselsetting i sektor  $i$  for region  $r$ .  $E_r$  er samlet sysselsetting i region  $r$ . Og  $E_{in}$  er da nasjonal sysselsetting i sektor  $i$ , og  $E_n$  er samlet nasjonal sysselsetting.

I figur 5 har vi tatt utgangspunkt i næringer som har verdier større enn 1 på NACE-hovednivå. Videre nedover i hierarkiet har vi delt opp næringene i underkategorier på 2-sifternivå. Slik oppnår vi en mer detaljert forklaring på kjennetegn ved den lokale næringsstrukturen i regionen, og vil gi bedre grunnlag for å beskrive og forklare eventuelle klynger. Resultatene fra figur 5 gir grunnlaget for de utvalgte næringene i seksjonene under.

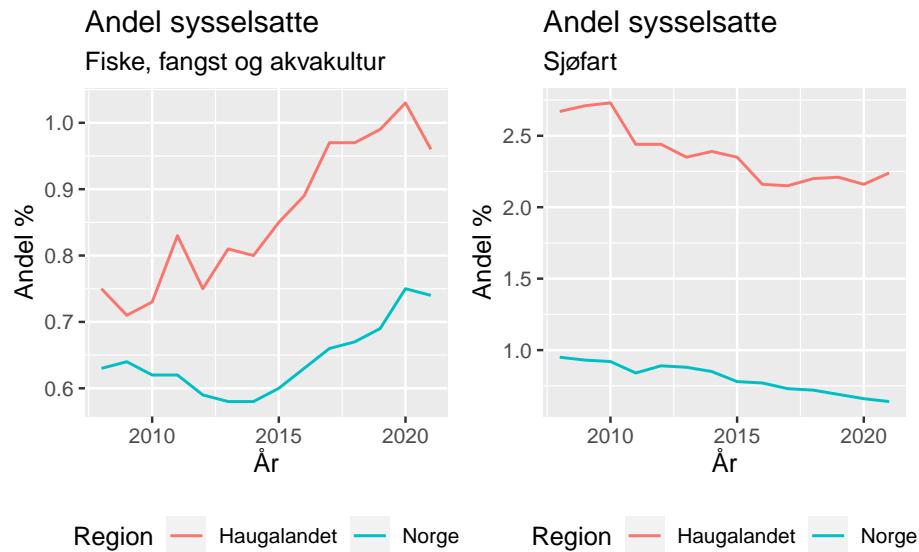


**figur 5:** LQ-verdier for Haugalandet, etter næring

### 3.3.2 Fiske, fangst og akvakultur & Sjøfart

figur 6 viser at Haugalandet har en høyere andel sysselsatte i fiske, fangst og akvakultur enn det som er situasjonen for nasjonen som helhet. Haugalandet har hatt en vekst i næringen på 34,56% i antall sysselsatte mellom perioden 2008-2021. Norge har hatt en vekst på 27,61% i tilsvarende periode. I regionen står Karmøy kommune med den høyeste andelen av sysselsatte i fiske, fangst og akvakultur med cirka 30%.

figur 6 viser at andelen sysselsatte på Haugalandet er markant større enn andelen nasjonalt i næringen sjøfart. En mulig forklaring på denne forskjellen er regionen sin rolle i den maritime næringen. Mange mener Haugesund er den maritime hovedstaden i Norge, dette kan støttes opp av at Sjøfartsdirektoratet ble flyttet fra Oslo til Haugesund i 2006 (Sjøfartsdirektoratet, 2023). Solstad shipping og Knutsen OAS shipping er eksempler på to sentrale bedrifter som påvirker størrelsen på sjøfartsnæringen her på Haugalandet. I 2014 oppsto oljekrisen i Norge, i hovedsak Vest-Norge (Ntb, 2016). Det er derfor vi ser en stor nedgang i andel ansatte på Haugalandet innen sjøfart fra 2014 til 2016. Vi ser at det er tendenser til vekst i sjøfart næringen fra og med 2020 og videre. Dette kan ha noe med optimismen og etableringen av havvindparker [FornybarNorge (2022)]. Til etableringen av havvindparker så krever det sysselsatte i sjøfartsnæringen for å gjennomføre prosjektene. Solstad offshore, Deepocean og Aker Solutions etablerte i 2021 selskapet Offshore Renewables Alliance. Denne etableringen er med på å gi et oppsving til sjøfartnæringen lokalt (Aker Solutions, 2021).

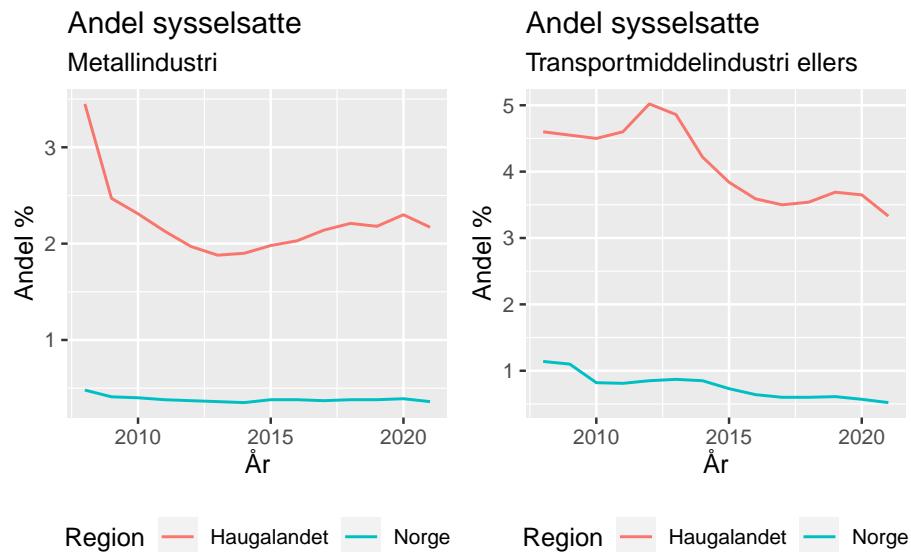
**figur 6:** Andelen sysselsatte i perioden 2008-2021

### 3.3.3 Metallindustri & Transportmiddelindustri ellers

Metallindustrien i regionen er en klar basisnæring på både regionalt- og kommunenivå. De siste fem årene har Karmøy kommune, etter arbeidssted, stått for 82% av næringen. Resterende andelen av metallindustri er i Sauda kommune. I figuren nedenfor beveger grafen seg i stor korrelasjon med hvor mange ansatte Hydro aluminium har over tid. Årsaken til det store fallet av andel sysselsatte i metallindustrien skyldes Hydro Aluminiums nedlegging av Søderberg-anlegget (NTB, 2008). Denne korrelasjonen gjør det rimelig å anta at næringssektoren består i stor grad av Hydro Aluminium på Karmøy.

Transportmiddel industri ellers i figur 7 er i likhet med metallindustri en basisnærings på både regionalt- og kommune nivå. Ifølge SSB (2023a) innebærer denne næringen bygging av skip, båter og annet flytende materiell. Opp til 90% i regionen har arbeidssted i Haugesund kommune, hvor resterende er jevnt fordelt mellom Tysvær, Karmøy og Vindafjord. Det er grunn til å tro at denne næringssektoren er tungt vektet av bedriften Aibel, som er etablert i Haugesund

commune. For Haugesund kommune, så er Aibel en hjørnestinsbedrift, hvor deres aktivitetsnivå er korrelert med Haugesund sitt aktivitetsnivå (Midtsjø og Lorentzen, 2015). Fallet i figur 7 korreleres i sterk grad med oljekrisen i 2014 som særlig rammet næringslivet i Vest-Norge.

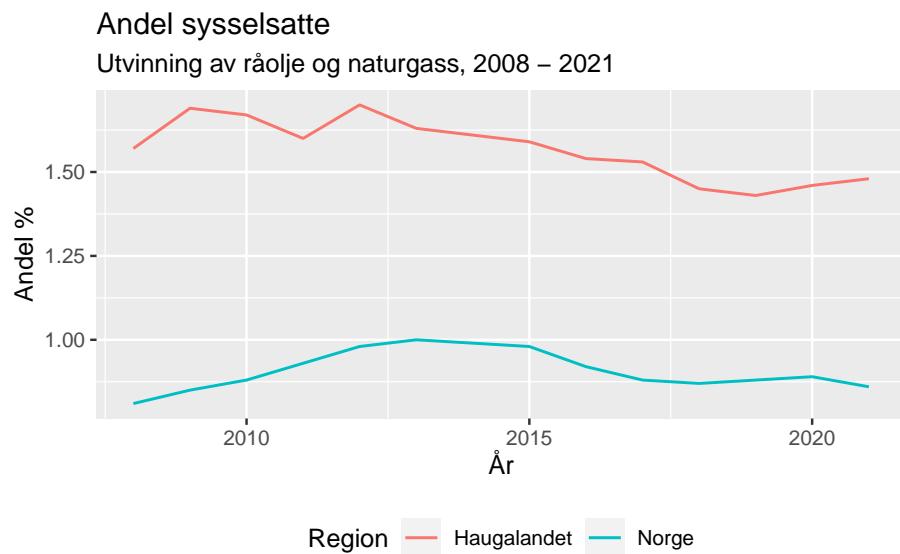


figur 7: Andelen sysselsatte i industri mellom 2008-2021

### 3.3.4 Utvinning av råolje og naturgass

I figur 8 ser vi at utvinning av råolje og naturgass er en liten næring både nasjonalt og regionalt. Likevel er dette en viktig sektor for regionen ettersom dette er en basisnæring for Haugalandet og Tysvær kommune. For på Haugalandet er det Kårstø i Tysvær som står for denne andelen av ansatte. I Tysvær kommune så er rundt 16% av arbeidsplassene i 2021 innenfor utvinning av råolje og naturgass.

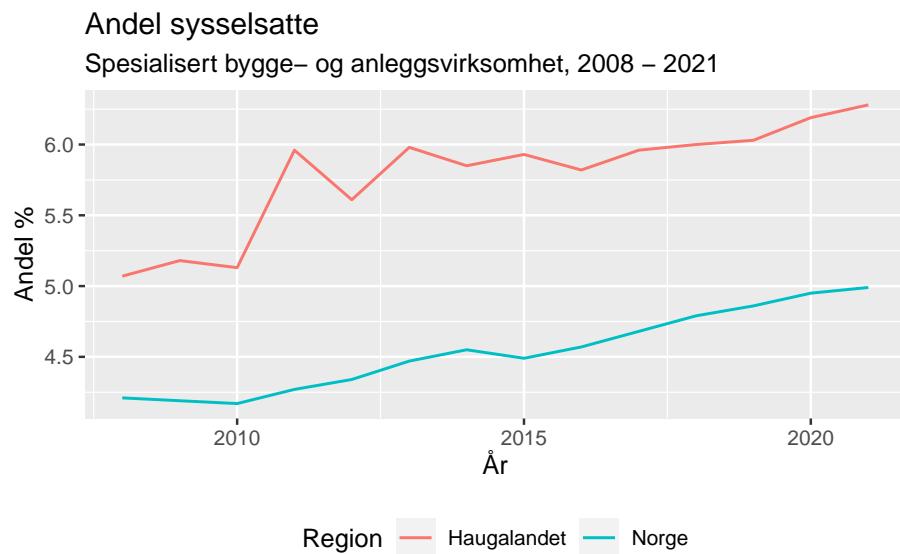
Det skal komme en tunnel mellom Haugalandet og Nord-Jæren som heter Rogfast, når denne ferdigstilles kan det diskuteres om næringsstrukturen vil forandre seg og om økonomiene til Nord-Jæren og Haugalandet vil smelte enda mer sammen. Dette vil vi gå nærmere innpå i et senere i oppgaven.



**figur 8:** Utvinning av råolje og naturgass, 2008 - 2021

### 3.3.5 Spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet

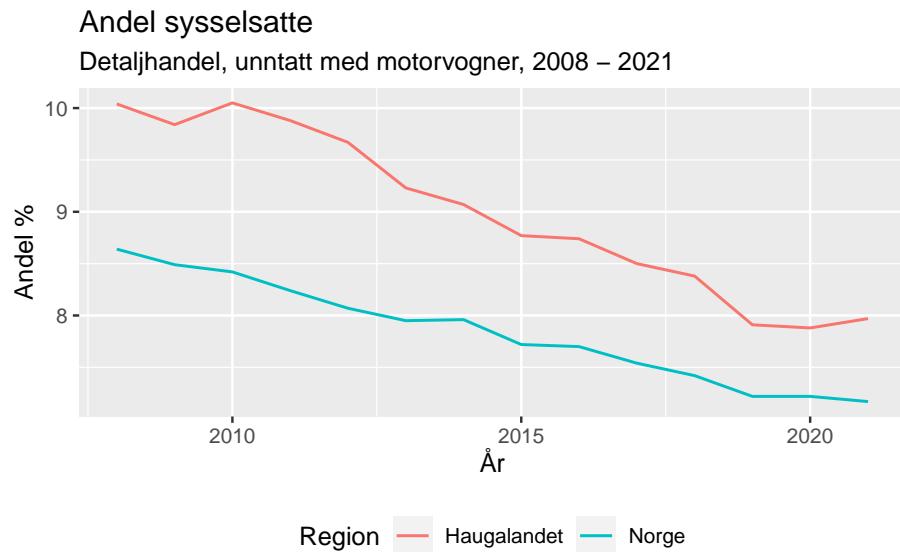
Næringen i figur 9 omfatter utførelse av deler av bygging og anlegg eller forberedelser for det. Det dreier seg normalt om spesialisering innenfor forskjellige konstruksjoner som krever spesiell kompetanse, ferdighet eller utstyr (SSB, 2023a). Eksempler på slike yrker er betongarbeid, murerarbeid og stillasarbeid. I figur 9 ser vi nok en næring som står sterkt på Haugalandet opp mot nasjonen. Vi ser at det er et tydelig hopp fra 2010 til 2011 på Haugalandet. Dette hoppet kan skyldes Haugalandspakken og T-forbindelsen som har krevd arbeidskraft inn i denne bransjen (Ferde, 2023b). Regionen har opprettholdt andelen sysselsatte, dette kan tenkes å være fordi arbeidet med Haugalandspakken ikke er ferdig enda og at Haugalandet er i generell utvikling som krever mer av denne typen arbeid (Ferde, 2023a).



**figur 9:** Spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet, 2008 - 2021

### 3.3.6 Detaljhandel, unntatt med motorvogner

Som illustrert i figur 3, er varehandel er den næringen på hoved-sifternivå med tredje mest antall ansatte på Haugalandet, og ligger over den nasjonale andelen med litt under ett prosentpoeng. På 2-sifternivå så ser vi at Detaljhandelen ligger over det nasjonale sysselsettingsnivået. Internt i regionen består Haugesund og Karmøy for cirka 80% av arbeidsplassene i detaljhandel. Disse 80%-ene er fordelt i underkant av 50% i Haugesund, som har landets lengste gågate(Stokka, 2014), og overkant av 30% på Karmøy. figur 10 viser også en nedadgående trend, som kan tenkes å skynde økt aktivitet i netthandel, noe som krever mindre arbeidskraft.



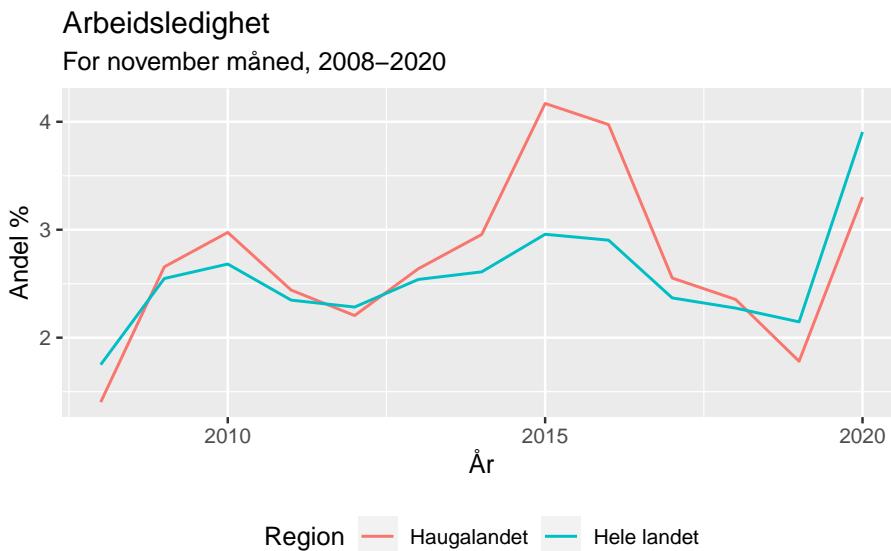
**figur 10:** Detaljhandel, unntatt med motorvogner, 2008-2021

### 3.4 Arbeidsledigheten

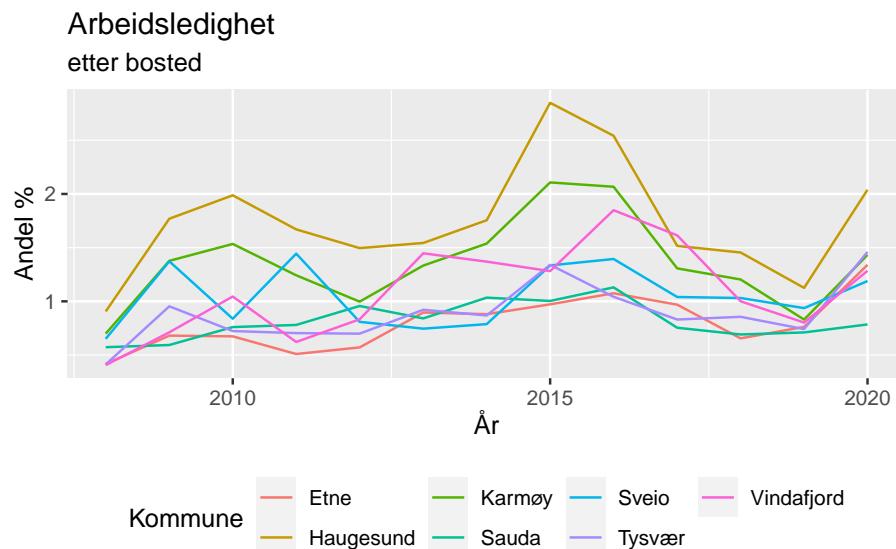
I figur 11 og figur 12 er tidspunktene for arbeidsledighet i november måned for hvert år. Her observerer vi at Haugalandet følger Norge jevnt over, men unntak av oljekrisen i 2014. Her får vi en økning i arbeidsledigheten, utover den nasjonale økningen. Et slik fall skjer ikke bare i oljenæringen, det gir også ringvirkninger til næringene rundt på Haugalandet der mange leverer varer og tjenester til oljenæringen. I 2020 ser vi en ny markert økning i arbeidsledigheten, både regionalt og nasjonalt. Dette er sannsynligvis knyttet til Korona-pandemien.

Figur 12 viser at arbeidsledigheten innad i regionen varierer mellom kommunene. Haugesund og Karmøy er de kommunene med høyest arbeidsledighet. Dette kan ha med sammensetningen av bedrifter å gjøre, men også bosettingsvalg for arbeidstakerne i regionen. Det kan for eksempel være at arbeidstakere i større grad flytter fra perifert beliggende kommuner i en tid med økende ledighet. I så fall demper dette den registrerte ledigheten, samtidig som den øker i kommuner

med netto tilflytting.



**figur 11:** Prosentvis arbeidsledighet for november, 2008-2020



**figur 12:** Prosentvis arbeidsledighet innenfor Haugalandet, 2008-2020

### 3.5 Fagfelt og Utdanning på Haugalandet

Beyonder har planer om å etablere seg på Haugalandet. Da kan det være interessant å kartlegge hvilken type arbeidskraft og kompetanse Haugalandet har spesialisert seg i. Til slutt vil vi måle dette opp mot Beyonder sitt rekrutteringsbehov. Dette er nyttig for en vurdering av Beyonder sin posisjon som en del av en klynge, og deres mulighet til å høste klyngegevinster, for eksempel representert ved “matching”, det vil si muligheten til å rekruttere kvalifisert arbeidskraft i et tykt arbeidsmarked.

I figur 13 er fagfeltet definert med tallkoder. Fagkodene er definert på følgende vis (SSB, 2023b):

- 00 = Allmenne fag
- 01 = Humanistiske og estetiske fag
- 02 = Lærerutdanninger og utdanninger i pedagogikk
- 03 = Samfunnsfag og juridiske fag
- 04 = Økonomiske og administrative fag
- 05 = Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag
- 06 = Helse-, sosial- og idrettsfag
- 07 = Primærnæringsfag
- 08 = Samferdels- og sikkerhetsfag og andre servicefag
- 09 = Uoppgitt fagfelt

Industriekturen på NACE-hovednivå er sterkt knyttet opp mot fagfeltet naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag. I figur 13 ser vi at Haugalandet har en relativt større andel av sysselsettingen knyttet til slike fagområder enn det som gjelder på nasjonal base. Dette fagfeltet innebærer utdanninger som kjemi og prosess, automasjon og aluminiumskonstruksjon som er sterkt knyttet opp til arbeidere på Hydro Karmøy og Kårstø i Tysvær

kommune (SSB, 2023a). Hvert år pleier Aibel tar inn nye læringer i disiplinene rørleggere, sveisere og elektrikere i Haugesund kommune (Karrierestart, 2023). Disse utdanningene omfattes også innenfor fagfeltet naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag.

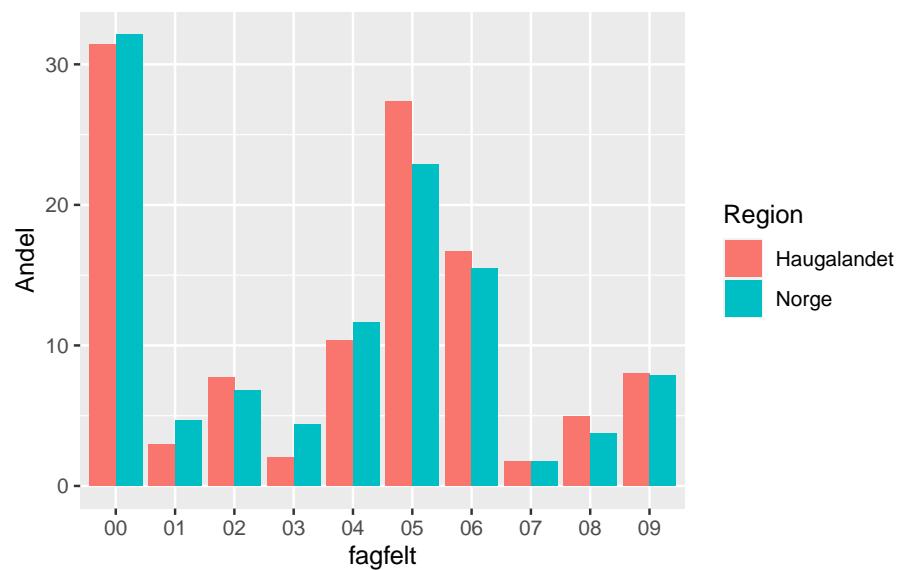
I figur 14 ser vi at Haugalandet skiller seg mest ut på utdanningsnivået videregående skole, og ligger 7 prosentpoeng over nasjonen. En plausibel forklaring er at Haugalandet har en næringsstruktur som er med på å fremheve fagfolk og personen med fag/svennebrev. Dette er et utdanningsnivå som blir etterspurt av Industrisektoren.

Når det gjelder arbeidstakere med lang universitetsutdanning så ser vi figur 14 at Haugalandet har en lavere andel enn den nasjonale, med 5 prosentpoeng under det nasjonale. Haugalandet har også en større forskjell mellom lang- og kort-universitetsutdanning på 19 prosentpoeng, opp mot 15 prosentpoeng på det nasjonale. En mulig forklaring til dette er at de som tar høyere utdanning flytter til de større byene som Oslo og Bergen, og gjerne blir igjen for å starte sin arbeidskarriere.

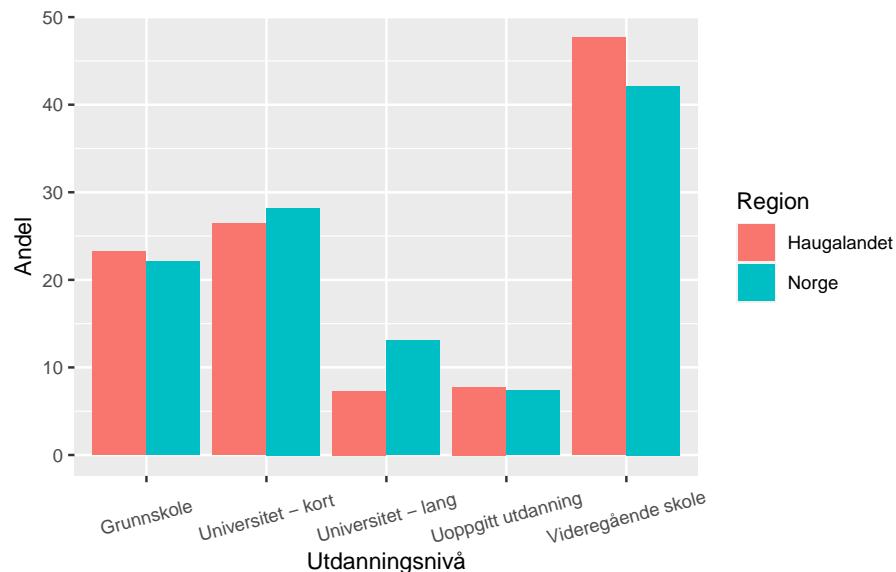
Kompetansen Beyonder etterspør er i hovedsak innenfor fagfeltet naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag. Rundt 75% av de ansatte vil jobbe med produksjon. I produksjonen antar Beyonder at cirka 25% vil kreve ingeniørutdanning. Beyonder antar at administrasjons- og økonomi avdelingen vil kunne kreve 100 til 150 arbeidstakere. Produksjonsarbeiderne Beyonder etterspør omfavner fagfeltene elektro, kjemi, materialteknologi, maskindrift og robotisering, automasjon og digitalisering. I tillegg har Beyonder behov for rekruttering fra utlandet for spesifikk industrierfaring.

Det største behov Beyonder har er innen produksjon. I produksjonen vil det kreve flest fagfolk og en mindre andel ingeniører, dette samsvarer med hvordan fagfeltet er representert i arbeidsstyrken på Haugalandet. Det er en god “matching” for Beyonder når det gjelder muligheten til å rekrutttere lokal og kvalifisert arbeidskraft. Ingeniørutdanning omfavner det samme fagfeltet

som produksjonen, men gjerne på et høyere utdanningsnivå. Lokalt tilbys det Ingeniørprogrammer på HVL, og med et potensielt samarbeid kan Beyonder kunne fremme ønskelig spesialisering innenfor disse utdanningsprogrammene. Det er allerede en god etablering av ingeniører i maritim- og industrisektor på Haugalandet. Dersom dette er den ønskene typen av spesialisering av ingeniører som Beyonder har behov for, kan bedriften oppnå gode klyngeeffekter ut fra eksisterende arbeidsmarked.



**figur 13:** Andelen av fagfelt, 2021



**figur 14:** Andel utdanningsnivå på Haugalandet, 2021

### 3.6 Gini og RDI

GINI indeks og RDI er to forskjellige mål som kan forklare spredningen i regionen og hvor spesialisert regionen er i ulike næringer. I utregningen av de to indeksene så vi at en aggregering av næringskodene var det som ga den mest optimale tolkningen av resultatene. Vi aggregerte dermed næringskodene på to-siffer nivå ned til 21 ulike næringer (SSB, 2023a). GINI indeksen brukes til å måle i hvilken grad en industri har en tendens til å gruppere seg i rommet (McCann, 2013). Verdier på null indikerer at næringene er jevnt spredt i rommet, mens verdier som er nærmere en på GINI indeksen indikerer at den aktuelle næringen har en tendens til å samle seg på et lite antall steder (Audretsch og Feldman, 1996). Samtlige verdier på Haugalandet er veldig lave, noe som indikerer at regionen har en jevn spredning mellom næringene. Undervisning er den næringen i regionen med lavest GINI-verdi. Dette kan virke som et fornuftig resultat ettersom skoler er jevnt spredt utover i de ulike kommunene etter hvor folk er bosatte. De to næringene med høyest GINI-verdier er Finansierings-

og forsikringsvirksomhet og Industri. Haugalandet har flere industriområder etablert rundt omkring i de forskjellige kommunene, som for eksempel Husøy på Karmøy og Killingøy i Haugesund. Likevel har regionen flere slike områder, noe som kan skyldes at GINI indeksen tilslirer at denne næringen ikke er veldig konsentrert på Haugalandet, selv om det er den med nest høyest verdi på indeksene. For finansierings- og forsikringsvirksomhet er situasjonen veldig lik. Regional diversity index (RDI) forteller hvor spesialisert en næring i regionen er opp mot nasjonalt nivå. Lav verdi indikerer at regionen er spesialisert innenfor næringskoden og høy verdi forteller at regionen ikke er noe spesialisert innenfor næringskoden (Duranton og Puga, 2000). I RDI-tabellen i appendix ser vi at næringskoden C – industri (10-33) har en verdi 19,86 i 2021, noe som er lavt og sier at regionen er spesialisert innenfor dette. Dette kan stemme med tanke på at Aibel og Hydro faller innenfor denne kategorien. Ellers er regionen ikke nevneverdig spesialisert i forhold til resten av landet med det aggregerte nivå vi har valgt for RDI utregning.

### 3.7 Oppsummering

Haugalandet er en region som har to kommuner som dominerer andel sysselsatte i regionen. De næringene som er sterkest representert på Haugalandet er metallindustri og transportmiddelindustri ellers. Ifølge RDI ser vi også at Haugalandet er spesialisert i industrinæringen. Gini forteller oss at industrien er spredt rundt på Haugalandet, men de største bedriftene hører til på Karmøy og i Haugesund. Tysvær er den kommunen som har høyest andel innpendlere, dette kan skyldes etableringen på Kårstø som er en stor arbeidsplass i regionen. Fagfelt og utdanningsnivået på Haugalandet reflekterer godt hvilken type næringsstruktur det er i regionen. Vi ser at det utdannes en god andel yrkesarbeidere, som har fagfeltet naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag. Dette henger godt sammen med hvilke type nærlinger som dominerer markedet og etterspør arbeidskraft.

## 4 Baseteori

Når vi skal vurdere betydningen av en så stor etablering på Haugalandet, og vurdere ringvirkningene, er en mulighet å ta utgangspunkt i økonomisk baseteori. Denne teorien hører til familien av keynesiansk-inspirerte modeller, med fokus på at variasjoner i samlet etterspørsel påvirker kapasitetsutnyttelsen i regionen.

Den økonomiske basemodellen er utviklet til bruk på by- og regionsnivå og aggregerte analyser. I stedet for å analysere virkninger av industriell endring på mikroøkonomisk nivå, fokuserer denne modellen på koblingene mellom aggregerte sektorer ved å karakterisere en region som består av næringer som spesifiseres i to ulike kategorier. Disse to er lokalnæringer og basenæringer(McCann, 2013).

McCann (2013) sier at lokalsektoren består av bedrifter som betjener lokal etterspørsel. Lokalnæringer blir nesten utelukkende brukt av lokalbedrifter og husholdningene i regionen. Dette betyr at lokalnæringer styres av forhold, som inngår endogent i modellen. Noen eksempler på lokalnæring kan være skole, helse, dagligvarebutikk og lignende.

Basisnæring er ifølge McCann (2013) en næring som har spesialisert seg og produserer tjenester eller goder som blir eksportert til andre regioner eller land. Eksempler på basisnæringer kan være bilindustrien i Torino og Detroit, flyindustrien i Seattle og Toulouse (McCann (2013)). Vi vet at basenæring styres av eksport, da kan vi også si at sysselsettingen i basenæringerne er eksogent gitt, noe som betyr at forholdene er bestemt utenfor regionen. Videre vil vi presentere Hoyts basemodell, og diskutere eksportelementet i basenæringer, som er grunnen til at Hoyts basemodell blir ansett som en eksport-basemodell.

### 4.1 Økonomisk eksport baseteori

Økonomiske eksport-baseteori er utviklet for å bestemme rollen til etterspørselen når det gjelder vekst og utvikling til en region (Capello, 2015).

Eksport base modellen ble utviklet av Homer Hoyt på 1930-tallet, og teorien baserer seg på at regioner og byer ikke kan stole utelukkende på endogene kapasiteter for å oppnå utvikling: deres økonomiske vekst er sterkt knyttet til faktorer eksternt fra det lokale systemet (Stabler, 1968). Han skilte mellom sysselsetting i basenæringer  $E_b$  og sysselsetting i lokalnæringer  $E_s$ , hvor  $E_T$  er total sysselsetting i regionen. Parameteren  $a$  viser andelen av sysselsetting i lokalnæringer. Hoyt formulerte dermed følgende modell:

$$E_T = E_b + E_s \quad (2)$$

$$E_s = aE_T \quad (3)$$

$$E_b = \bar{E}_b \quad (4)$$

I ligning (3) markerer  $\bar{E}_b$  at sysselsettingen i basenæringerne er eksogen gitt. Hoyt (1954) forklarer at base-arbeiderne trenger tjenestene til detaljhandel, lokale offentlige arbeidere, lokal transport og utstyr, bygningsarbeidere, leger, tannleger og andre profesjonelle tjenester; disse arbeiderne som jobber for behovet til base-arbeiderne, kalles for lokal-arbeidere. Hoyt sier videre at en by eller region må produsere eksport for å kunne betale for importen av andre varer, og at disse basenæringerne i regionen eller byen er den primære årsaken til lokal vekst (Hoyt, 1954).

Sysselsetting i basesektoren er dermed eksogen for det økonomiske systemet, mens sysselsettingen for lokalsektoren er en andel  $a$  av total sysselsetting. Ved utregningen i ligning 5 og ligning 6 kommer vi frem til følgende uttrykk vist i ligning 7.

$$E_T = \bar{E}_b + aE_T \quad (5)$$

$$\rightarrow E_T(1 - a) = \bar{E}_b \quad (6)$$

$$E_T = \frac{1}{1 - a} E_b \quad (7)$$

På tilvekstform svarer dette til at:

$$\Delta E_T = \frac{1}{1 - a} \Delta E_b \quad (8)$$

ligning 8 sier at når sysselsetting øker i basesektoren, så undergår total sysselsetting mer enn en like stor økning. Økningen i samlet sysselsetting vil nærmere bestemt være økningen i basesektoren, multiplisert med den såkalte basemultiplikatoren ( $\frac{1}{1-a}$ ) som per definisjon antar verdier større enn 1. Anta videre en gitt andel,  $b$ , mellom total sysselsetting og befolkningen som er bosatt i området, det vil si:

$$P = bE_T, b > 1 \quad (9)$$

Ved å kombinere ligningene ovenfor, kan befolkningsveksten enkelt beregnes som:

$$\Delta P = b\Delta E_T = \frac{b}{1 - a} \Delta E_b \quad (10)$$

ligning 7 og ligning 8 viser hvordan både aktiviteten i basenæringer påvirker henholdsvis nivået og endringene i samlet sysselsetting i regionen. ligning 9 og ligning 10 viser påvirkningen for samlet befolkning i regionen.

Virkningene av for eksempel en positiv eksogen basessysselsetting inn til regionen, som potensielt Beyonder, vil skape en økt sysselsetting i regionen. ligning 7 sier noe om hvordan virkningene påvirker samlet sysselsetting i

regionen. Det følger av ligningen at virkningen avhenger av parameteren  $a$ . Multiplikatoren blir for eksempel langt større med en parameterverdi på 0,8 heller enn 0,5:

$$\text{hvis } a = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{1-a} = 2,$$

$$\text{og hvis } a = 0,8 \rightarrow \frac{1}{1-a} = 5,$$

Her er  $a$  altså en viktig størrelse i en diskusjon av hvordan endret basisproduktivitet påvirker lokal økonomi.

#### 4.1.1 Sum av mange ledd, basemultiplikatoren, eksempel

Modellformuleringene tilsier at en økning i basesysselsetting vil gi en økning i samlet sysselsetting, som gir rom for en ny økning i lokal sysselsetting, osv. ligning 19 representerer en uendelig geometrisk rekke. De utregningene som er gitt ved ligning 20 - ligning 23 under viser at løsningen for samlet sysselsetting i basemodellen er gitt ved summen av en slik uendelig geometrisk rekke. Dette innebærer at det resonnementet som ligger til grunn for overgangene ligning 11 - ligning 18 gir en forklaring på den økonomiske basmekanismen. I utregningene under er det brukt et eksempel med  $\Delta\bar{E}_b = 100$  så vil:

$$\rightarrow \Delta E_T = 100 \tag{11}$$

$$\rightarrow \Delta E_T = \Delta E_s = a \cdot 100 \tag{12}$$

$$\rightarrow \Delta E_T = \Delta E_s = a^2 \cdot 100 \tag{13}$$

$\rightarrow \dots \rightarrow$

$$\rightarrow \Delta E_T = \Delta E_s = a^{k-1} \cdot 100 \quad (14)$$

$$\rightarrow \Delta E_s = a \cdot \Delta E_T = a \cdot 100 \quad (15)$$

$$\rightarrow \Delta E_s = a \cdot \Delta E_T = a \cdot (a \cdot 100) = a^2 \cdot 100 \quad (16)$$

$$\rightarrow \Delta E_s = a \cdot \Delta E_T = a \cdot (a^2 \cdot 100) = a^3 \cdot 100 \quad (17)$$

$\rightarrow \dots \rightarrow$

$$\rightarrow \Delta E_s = a \cdot \Delta E_T = a \cdot (a^{k-1} \cdot 100) = a^k \cdot 100 \quad (18)$$

**samlet blir dette:**

$$a) \Delta E_T = 100 + a \cdot 100 + a^2 \cdot 100 + a^3 \cdot 100 + \dots + a^{k-1} \cdot 100 + a^k \cdot 100(1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^{k-1} + a^k) \quad (19)$$

$$b) a \cdot \Delta E_T = 100 \cdot a + a^2 \cdot 100 + a^3 \cdot 100 + a^4 \cdot 100 + \dots + a^k \cdot 100 + a^{k+1} \cdot 100 \quad (20)$$

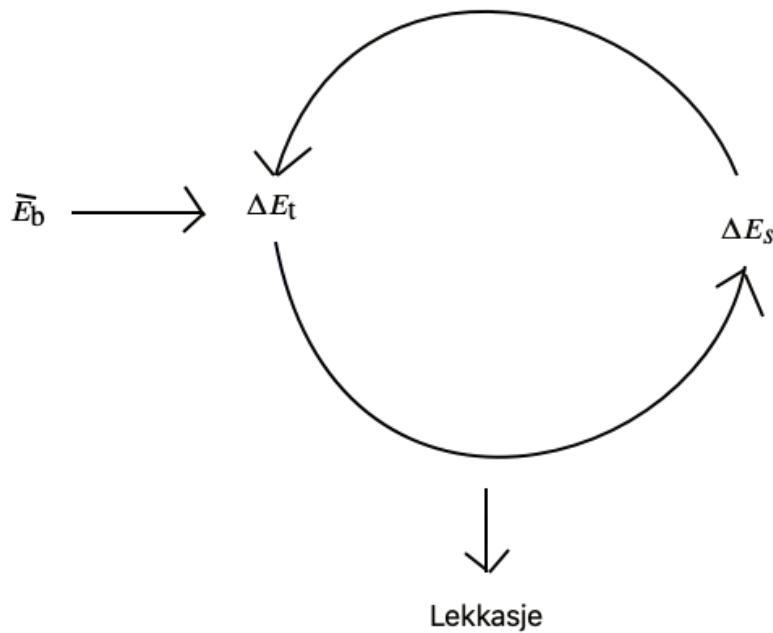
$$a) - b) \rightarrow \Delta E_T(1 - a) = 100 \cdot (1 - a^{k+1}) = \Delta \bar{E}_b(1 - a^{k+1}) \quad (21)$$

$$a^{k+1} \rightarrow 0, nr, k \rightarrow \infty \quad (22)$$

$$\Delta E_T = \frac{1}{1-a} \cdot \bar{E}_b \quad (23)$$

### Konvergerende effekt

Med  $a < 1$  så har vi derfor en konvergerende prosess. figur 15 viser en forenkling av den konvergerende prosessen. Denne modellen viser at en etablering av en basebedrift vil gi en økt total sysselsetting. Dette vil gi en høyere etterspørsel av varer og tjenester fra lokalsektoren, noe som vil føre til flere ansatte i lokalsektor, dermed vil den totale sysselsetningen igjen øke. For hver gang prosessen gjentas blir det en mindre effekt som går videre til " neste runde". I denne prosessen oppstår det en lekkasje, denne lekkasjen er at noe av etterspørselsøkningen i lokalsektorene rettes mot andre regioner.



**figur 15:** Konvergerende prosess

#### 4.1.2 Tolkning av parameterne a & b:

Parameteren  $a$  er definert i ligning 3, og kan omformuleres slik:  $a = \frac{E_s}{E_t}$ . Dette er en viktig størrelse i en diskusjon av hvordan endret baseaktivitet påvirker økonomien i geografien. En høy verdi på  $a$  indikerer at geografien har en høy andel som er sysselsatte i lokalnæringer, mens en lav  $a$  indikerer at geografien har en høy andel sysselsatte i basenæringer

Parameteren  $b$  representerer som nevnt ovenfor andelen mellom total sysselsetting og befolkningen i geografien, og kan omformuleres slik:  $b = \frac{P}{E_t}$ . En høy verdi på  $b$  indikerer at befolkningen er relativt større enn antall arbeidsplasser i geografien. På Haugalandet har Sveio kommune den høyeste  $b$ , og dette er en kommune som har mye utpendling. Nabokommunen, Haugesund, har den laveste  $b$ -verdien i geografien. Dette indikerer at det mye arbeidsplasser, sett i forhold til befolkningen i området. På kommunenivå vil verdiene på  $b$  svinge mye mer enn om en sammenligner regioner. Den kommunen med lavest  $b$  representerer i regelen sentrum for regionen, hvor det oftest er høyest innpendling. For arbeidsmarkedsregionene Haugalandet og Sunnhordland er det Haugesund og Stord.

På arbeidsmarkedsregion nivå så endrer  $b$  seg mindre fra region til region. Som vist i tabell 1, ser vi at Haugalandet og Sunnhordland har en relativt lik  $b$ . Stavangerregionen og Bergensregionen har en enda lavere  $b$  enn Haugalandet og Sunnhordland. Dette kan skyldes at disse to regionene kan ha enda sterke klynger av basebedrifter, med mye sysselsetting, som tildels dekkes inn med pendling fra andre regioner.

**tabell 1:** Ulike parameterverdier

(a) Parameterverdiene for kommunene i regionen

Region	a	b
Haugesund	0,62	1,72
Sauda	0,57	2,34
Bokn	0,43	2,68
Tysvær	0,52	2,34
Karmøy	0,58	2,64
Utsira	0,67	2,23
Vindafjord	0,53	1,73
Etne	0,52	2,57
Sveio	0,60	3,78
Haugalandet	0,58	2,17

(b) Parameterverdiene for regioner

Region	b
Haugalandet	2,17
Sunnhordland	2,19
Stavanger	1,82
Bergen	1,89

#### 4.1.3 Lokalaktivitet og konsum

Capello (2015) presenterer også en annen tilnærmingen, som legger mer vekt på befolkningen. Hun formulerer videre Hoyt sin eksportbase-modell som følgende, hvor  $P$  er befolkningen.  $E_t$ ,  $E_b$ ,  $E_s$  er hhv total-, base-sektor- og lokalsektor-sysselsetting, som nevnt tidligere.

$$P = cE_T \quad (24)$$

$$E_T = E_b + E_s \quad (25)$$

$$E_s = dP \quad (26)$$

$$E_b = \bar{E}_b \quad (27)$$

$$c = b \quad (28)$$

$$a = cd \quad (29)$$

ligning 24 viser da at befolkningen er proporsjonal med totalt antall sysselsatte. ligning 25 viser slik som sist, at total sysselsetting er summen av base-sysselsetting og lokal-sysselsetting. ligning 26 viser lokalsysselsettingen er proporsjonal med med befolkningen. ligning 27 viser aktivitetsnivået i basenæringene er eksogent gitt.

ligning 28 og ligning 29 er en forlengelse av de to tilnærmingene, som viser at de to ulike modelltilnærmingene skal gi identiske resultater.

Ved tilsvarende beregninger som gjort i den første varianten av baseteorien kommer vi frem til følgende løsning for samlet befolkning i geografien:

$$P = \frac{c}{1 - cd} * \bar{E}_b \quad (30)$$

På endringsform vises virkningen av et eksogent sjokk ved:

$$\Delta P = \frac{c}{1 - cd} * \Delta \bar{E}_b \quad (31)$$

Den første varianten, ligning 2-[ligning 4], spiller på sammenhengen mellom lokalnæringer og samlet sysselsetting. Forutsetningen om proporsjonalitet innebærer en hypotese om at sysselsettingen i lokalnæringene må stå i et fast forhold til samlet sysselsetting i den geografien en studerer. Dette er basert på en forutsetning om at lokalbedriftene leverer varer og tjenester til bedriftene

samlet sett, på en slik måte at den sysselsettingen for lokalnæringene utvikler seg i et fast forhold med samlet sysselsetting.

I den andre tilnærmingen er det proporsjonalitet mellom lokalaktivitet og befolkning. Dette henviser til at lokalaktivitet er bestemt av lokal kjøpekraft og lokalt konsum, som igjen er avledet av befolkning. Etterspørselen må med andre ord forventes å reflektere inntekt, demografisk sammensetning av befolkningen o.l.

Multiplikatoren i ligning 31 kan forklares på samme måte som multiplikatoren i ligning 23 . Her vil det også oppstå en multiplikatorprosess som også vil få lekkasje. Forskjellen her er at denne lekkasjen består nå i at lokale konsumenter også etterspør varer og tjenester som er produsert i andre land og regioner.

## 5 Anvendelse av baseteorien

Vi bruker baseteorien for å predikere ringvirkningene av etableringen av Beyonder. En viktig del av baseteorien er basemultiplikatoren, som tilhører den keynesianske familien. Denne forteller oss hvor stor påvirkning basearbeidsplassene har på samlet sysselsetting og sysselsettingen i lokalsektorer i geografien. Arbeidsplassene i lokalsektorer reflekterer behovet for flere hus og dermed må for eksempel snekkerbedrifter ansatte flere, det blir behov for ny matbutikk, osv. Det skapes også lokale arbeidsplasser i form av leverandører og underleverandører til Beyonder. Som diskutert i seksjon kapittel 4.1.1, svarer dette til en Denne konvergerende prosess, som skaper økt total sysselsetting utover det eksogene sjokket på 2000 arbeidsplasser.

### 5.1 Basemultiplikator og lokaliseringskvotient

Vi har først regnet ut basemultiplikatoren for regionen og kommunene i regionen med utgangspunkt i ligning 8 .For å finne basemultiplikatoren må næringene i regionen først deles inn i lokal- og basenæringer Denne inndelingen gjøres ved hjelp av lokaliseringskvotienter (LQ). Capello (2015) forklarer at LQ er et verktøy for å måle den relative spesialisering av en bestemt sektor eller industri i en region sammenlignet opp mot nasjonen eller regionen som helhet. LQ er definert som forholdet mellom andelen av sysselsettingen eller verdiskapingen i en bestemt sektor i en region og dens andel i landet eller regionen som helhet. Teorien sier at lokaliseringskvotienter (LQ) over 1 indikerer en basenæring, og LQ-verdier under 1 indikerer lokalnæring (Isserman, 2007). Vår metode for inndeling av næringene har utgangspunkt i teorien. I tillegg har vi gjennomgått en skjønnsvurdering av hver enkel næring i regionen for å beslutte om det er basis- eller lokalnæring. Dette er fordi LQ-verdiene i seg selv ikke alltid er til å stole på (Leigh, 1970). Sysselsetting som en måleenhet er ikke et perfekt verktøy (Andrews, 1954). Et eksempel på dette var vurderingen av næring “49 - Landtransport og rørtransport”. I tabell 2 så tilsier LQ-verdien alene at dette skal være en lokalnæring, men ved hjelp av kryssløpet til SSB og den

geografiske kunnskapen for regionen klarer vi å definere at denne næringen handler om gasseksport. Intuisjonen om at dette er en basenæringen overveier dermed LQ-verdien som tilsier at dette er lokalnæring for regionen. LQ-verdiene for basenæringene i regionen er vist i tabell 2.

I tabell 2 er det spesielt tre av næringene som er med på å vise til at Haugalandet er en industriregion. 06, 24 og 30 er nærlinger innen industri og inneholder henholdsvis Kårstø-anlegget, Hydro og Aibel. De bedriftene er med på å danne et bilde om en mulig industriklyng på Haugalandet. Ser vi videre på noen andre nærlinger så ser vi også at 50 - sjøfart er en tydelig basebedrift på Haugalandet. Her kommer de store shippingselskapene Solstad shipping, Knutsen OAS shipping og Østensjø rederi. Dette er eksempler på bedrifter som gjør Haugesund/Haugalandet til en maritim hovedstad som nevnt tidligere i oppgaven. Vi har også en næring med høy LQ, dette er næring 15 - lær- og lærvareindustri. Grunnen til en så høy LQ kan være at denne type industri ikke er så utbredt generelt i landet, og dermed vil en slik næring med få sysselsatte, men høy eksport av varer rundt om i landet få en høy LQ-verdi.

**tabell 2:** LQ-verdier for nærlinger på Haugalandet, 2021

Næring	LQ-verdi	Næring	LQ-verdi
01 Jordbrk. og tilhørende tjenst., jakt	1,48	26 Data- og elektronisk industri	0,73
02 Skogbruk og tilhørende tjenester	0,35	27 Elektroteknisk industri	1,12
03 Fiske, fangst og akvakultur	1,30	28 Maskinindustri	0,81
06 Utvinning av råolje og naturgass	1,71	29 Motorkjøretøyindustri	0,83

Næring	LQ-verdi	Næring	LQ-verdi
08 Bryting og bergverksdrift ellers	1,49	30	6,39
09 Tjenester til bergverk og utvinning	1,41	Transportmiddelindustri ellers	
10 Næringsmiddelindustri	0,97	31 Møbelindustri	0,18
11 Drikkevareindustri	0,07	32 Annen industri	0,29
13 Tekstilindustri	1,01	33 Maskinrep. og -installasjon	1,96
14 Bekledningsindustri	0,49	35 Kraftforsyning	1,54
15 Lær- og lærvareindustri	18,10	36 Vannforsyning	1,92
16 Trelast- og trevareindustri	0,33	37 Håndtering av avløpsvann	1,67
18 Trykking, grafisk industri	0,25	42 Anleggsvirksomhet	0,42
20 Kjemisk industri	0,67	43 Speslrt.bygg.- og anleggsvirk.	1,26
22 Gummivare- og plastindustri	0,60	49 Landtransport og rørtransport	0,94
23 Mineralproduktindustri	2,11	50 Sjøfart	3,51
24 Metallindustri	5,99	52 Transporttjenester og lagring	1,01
		55 Overnattingsvirksomhet	0,69

Næring	LQ-verdi	Næring	LQ-verdi
25	1,97	86 Helsetjenester	1,01
Metallvareindustri			

Hvis vi ser på tabell 3 for base- og lokalsysselsetting i regionen så ser vi at total sysselsatte i basenæring er 22093 og total sysselsatte i lokalnæring er på 30948. Går vi mer inn på disse tallene så ser vi at det er Haugesund og Karmøy som er de kommunene med flest sysselsatte i både lokal- og basenæring. Det er kun Bokn som har flere ansatte i basenæring enn lokalnæring. Haugesund har 8317 som jobber innenfor en basisnæring. 1623 av disse jobber innenfor næringen transportmiddelindustri ellers, som er Aibel. Aibel blir sitt på som en hjørnestensbedrift i Haugesund og har stor påvirkningskraft på om det går bra eller dårlig i den lokale industrien på Haugalandet. I Karmøy kommune er det 6709 sysselsatte i basenæring, nærmere 1000 av disse jobber for Hydro. Hydro har vært med på å skape et godt arbeidsmarked på Karmøy og vært med på å skape nye arbeidsplasser. Den siste store og interessante arbeidsplassen for vår oppgave er Kårstø i Tysvær kommune. I kommunen er det 2282 sysselsatte innenfor basenæringen. Hele 784 av disse jobber på Kårstø-anlegget. Med tanke på hvor stor påvirkning disse bedriftene har hatt på arbeidsmarkedet her på Haugalandet så er det interessant å sette i perspektiv at Beyonder har planer om å etablere 2000 arbeidsplasser på lang sikt. Dette vil skape store ringvirkninger og en økt konkurranse på å sikre seg kvalifisert arbeidskraft.

Når det gjelder verdien på  $a(d)$  så får vi et tydelig bilde på hvilke kommuner som er utpendlingskommuner. Vi ser i tabellen en tendens til at Sveio er en kommune som folk bosetter seg i, men ikke jobber i. Dette er lett å forklare med budrenteteori, hvor landets verdi og avstanden for sentrale aktiviteter i rommet spillet en betydningsfull rolle (Alonso, 1964).

Verdien på  $a$ ; = Andelen som arbeider i lokalnæringer (ref. ligning 3)

Parameteren  $a$  i den første tilnærmingen av baseteorien reflekterer andelen av

sysselsatte i lokalnæringer i regionen. tabell 3 viser Utsira og Haugesund er de kommunene med høyest andel av lokalt sysselsatte i regionen. Utsira har en spesiell lokalisering, og et veldig tynt arbeidsmarked. For Haugesund kommune kan en plausibel årsak til den relativt høye andelen skyldes at Haugesund er senter for regionen. Som regionsenter foregår mye av handelsaktiviteten i området og for en lokalnæringsbedrift kan dette være en gunstig lokalisering. Lokalnæringer får konsentrasjoner av aktivitet, for eksempel på grunn av skala og bredde fordeler i shopping. Varehandelen er en slik næring, og er tungt representert i Haugesund.

**tabell 3:** Fordelingen mellom base- og lokalnæring på Haugalandet, 2021

Region	Basenæringer	Lokalnæringer	a
Haugesund	8 317	13 409	0,62
Sauda	846	1 105	0,57
Bokn	183	138	0,43
Tysvær	2 282	2 501	0,52
Karmøy	6 709	9 330	0,58
Utsira	28	58	0,67
Vindafjord	2 360	2 660	0,53
Etne	755	825	0,52
Sveio	613	922	0,60
Haugalandet	22 093	30 948	0,58

## 5.2 Aggregeringsnivå

De basemodellene som er skissert foran er formulert for regionen Haugalandet som helhet, og gir ikke muligheten til å fordele virkningene av det eksogene sjokket mellom de ulike kommunene i regionen. For å fylle dette informasjonstapet tar vi den fordelingen som er gjort mellom lokal- og basenæring på regionnivå, og overfører den til kommunene i regionen. Dette gjør vi fordi det romlige aggregeringsnivået vil påvirke analysen. I tabell 4a

og tabell 4b nedenfor er base- og lokalnæringer vurdert for regionen samlet sett (a), og for hver enkelt kommune i regionen (b). Beregningene i (a) er gjort ut fra hvilke næringer i regionen som eksporterer varer og tjenester. I (b) er beregningene ut fra hvilke næringer som eksporterer varer og tjenester ut av kommunen. Det kan finnes næringer som er lokalnæringer i et regionalt perspektiv, og basenæring i et kommuneperspektiv. Et eksempel på dette er næringen “86 - Helsetjenester”. På kommunenivå kan dette være basenæring for kommunen som har et sykehus, mens det er lokalt for kommunene rundt. På et mer aggregert (regionnivå) nivå vil nok dette jevnes ut, ergo bli en lokalnæring. Sykehusene betjener en større del enn kommunen de er lokalisert i. Samtidig så eksporterer ikke kommunene hjemmesykepleie tilbud ut til nabokommunene.

I tabell 4a kan vi se at Haugesund sin basemultiplikator er høyere enn den som gjelder for Hordalandet som region. Grunnen til dette er at det er en høy andel lokalhandel i Haugesund kommune. Motsatt så kan vi se at Bokn har en den lavere multiplikator, dette skyldes at det er lite lokal handel og arbeidsplasser generelt i denne kommunen. Sveio kommune har den nest høyeste basemultiplikator på Hordalandet. Denne er også høyere enn for regionen. Dette kan skyldes at det er en “utependler” kommune. Hvor de arbeidsplassene som er i området er tildelt for å betjene den lokale befolkningen. I tabellen er Utsira kommune utelatt. Dette er en beslutning vi har tatt grunnet Utsira sin spesielle lokalisering, at den er veldig liten, og den tilfører ikke vår analyse mye av verdi.

I tabell 4b får de fleste kommunene en lavere basemultiplikator som skyldes at antall basisnæringer øker. Dette er naturlig, ettersom det eksporteres varer og tjenester lettere ut mellom kommunene enn ut av regionen. Karmøy og Etne kommune får en høyere basemultiplikator enn i tabell 4a. Dette kan skyldes at basenæringene i disse kommunene eksporteres for det meste ut av regionen, og betjener ikke andre kommuner internt i regionen.

**tabell 4:** Basemultiplikator

(a) Regionperspektiv		(b) Kommuneperspektiv	
Region	(1/1-a)	Region	(1/1-a)
Haugesund	2,61	Haugesund	2,58
Sauda	2,31	Sauda	1,75
Bokn	1,75	Bokn	1,49
Tysvær	2,10	Tysvær	1,80
Karmøy	2,39	Karmøy	2,75
Utsira	3,07	Utsira	2,39
Vindafjord	2,13	Vindafjord	1,90
Etne	2,09	Etne	2,47
Sveio	2,50	Sveio	1,74
Haugalandet	2,40	Haugalandet	2,36

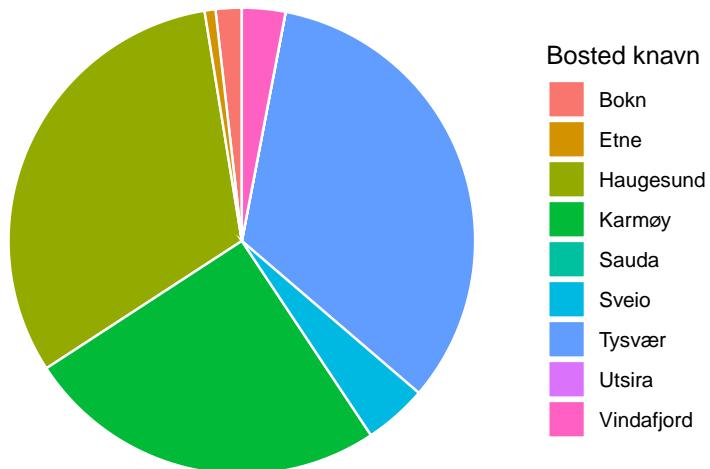
Vi mener tabell 4a er basert på den mest tjenlige inndelingen i base- og lokalnæringer. Dette er fordi basisnæringer er det som driver økonomisk vekst i en region (Andrews, 1953). Fra kommuneperspektiv så vil en basisnæringer kunne være en næring som betjener en annen kommune innenfor samme region. Dette vil derimot gi distributive virkninger innenfor Haugalandet, og ikke skape samme vekst i regionen som basenæringer definert på regionalt nivå. Basenæringer for regionperspektiv er drevet av etterspørsel. Forskjellene mellom tabell 4a og tabell 4b er minimale samlet sett for regionen.

### 5.3 Geografisk spredning av sjokket

Videre vil vi predikere hvor en kan forvente at arbeidstakerne har sine bosteder, etter en eventuell etablering på Gismarvik. Vi ser på dette med hjelp av pendledata fra SSB på grunnkrets niveau. Vi forutsetter pendling til grunnkretsen Falkeid fra kommunene innenfor regionen. Falkeid har prosessanlegget Kårstø i sin grunnkrets. Det ligger også i nærområdet til Haugaland næringspark

på Gismarvik. Kårstø sin posisjon i regionen og dens lokasjon i geografien gjør det rimelig å predikere pendling til Beyonder utfra pendledataene til Kårstø prosessanlegg. I figur 16 ser vi hvilke kommuner andelen av pendlere inn til Falkeid kommer fra. Gismarvik ligger noe mer sentralt i regionen enn Kårstø, sett i forhold til de tunge befolkningsentrene i regionen. Dette kan påvirke fordelingen av innpendlere, men det er ingen grunn til å regne med store forskjellene. Det er nok særlig Karmøy og til dels Haugesund som ligger strategisk gunstigere til Gismarvik enn til Kårstø.

Videre vil vi fordele de samlede regionale virkningene på ulike kommuner i regionen. Gjennom å rekruttere arbeidskraft fra andre kommuner enn kun Tysvær, slik at vi får grunnlag for å predikere hvordan sjokket spres geografisk fra Gismarvik til andre deler av regionen.



**figur 16:** Pendling til grunnkrets Falkeid

Når disse pendledataene anvendes på Beyonder får vi frem at de 2000 direkte arbeidsplassene som skapes, vil bli fordelt som vist i tabell 5.

**tabell 5:** Økt antall basis arbeidsplasser

Kommune	Basis arbeidsplasser
Haugesund	633
Sauda	0
Bokn	36
Tysvær	666
Karmøy	503
Utsira	0
Vindafjord	60
Etne	15
Sveio	87
Haugalandet	2 000

Vi bruker tallene fra tabell 5 og ganger disse med basemultiplikatoren til kommunene. Vi vil da få et anslag på økt antall lokale arbeidsplasser som vil oppstå i de forskjellige kommunene som sjokket har spredd seg på.

**tabell 6:** Økt antall lokale arbeidsplasser

Kommune	Lokale arbeidsplasser
Haugesund	1020
Sauda	0
Bokn	27
Tysvær	730
Karmøy	700
Utsira	0
Vindafjord	68
Etne	16
Sveio	131

Kommune	Lokale arbeidsplasser
Haugalandet	2 692

### 5.3.1 Sysselsettingsvekst basert på økt basissektor

Ved å anvende ligning 10 kan vi gi et ansalg for befolkningsveksten i området. Estimert befolkningsvekst i regionen fordelt mellom kommunene er presentert i tabell 7

**tabell 7:** Befolkningsvekst som følge av etableringen av en batteribedrift med 2000 ansatte på Gismarvik.

Kommune	Befolkningsvekst
Haugesund	2839
Sauda	0
Bokn	170
Tysvær	3261
Karmøy	3175
Utsira	0
Vindafjord	222
Etne	81
Sveio	826

Befolkningsveksten for regionen som er presentert i tabell 8 er regnet ut ved to forskjellige tilnærminger. Del a) er basert på en summering av virkningene når modellen er anvendt for hver enkelt på kommune, før vi summerer opp for regionen. Del b) representerer en direkte anvendelse av modellen på regionalt nivå. Begge tilnærmingene ga nokså like resultater, med et avvik på kun 161 beboere på Haugalandet samlet sett. Se tabell 8.

**tabell 8:** Befolkningsvekst på Haugalandet

(a) (a) Sum av kommunene i regionen		(b) (b) Region paramterne	
Region	Befolkningsvekst	Region	Befolkningsvekst
Haugalandet	10 573	Haugalandet	10 412

Den geografiske spredningen på kommuner vil påvirkes av situasjonen med Rogfast. Det er grunn til å tro at Rogfast gjør at noe av arbeidskraften som rekrutteres vil ha bosted i sørfylket. Dette gjør også noe med predikert virkning på sysselsetting og bosetting på Haugalandet. Med et tettere integrert arbeidsmarked mot andre regioner, vil kanskje de lokale virkningene være mindre.

### 5.3.2 Sysselsettingsvekst basert på konsum

Den første varianten på befolkningen som presenteres ovenfor spiller på sammenhengen mellom lokalnæringer og samlet sysselsetting. Forutsetningen om proporsjonalitet innebærer en hypotese om at sysselsettingen i lokalnæringene må stå i et fast forhold til samlet sysselsetting i regionen. Dette er basert på en forutsetning om at de lokale bedriftene leverer varer og tjenester til bedriftene samlet sett, på en slik måte at sysselsettingen for lokalnæringene utvikler seg i et fast forhold med samlet sysselsetting.

En annen tilnærming er å fordele de 2000 arbeidsplassene mellom kommunene på samme måte, og estimere sysselsettingsvekst i kommunene innenfor regionen. Ved å fordele arbeidsplassene som lokale sjokk etter hvor arbeidstakerne har bosted, vil det kunne forventes at ringvirkningene er forklart av en gjensidig avhengighet mellom lokalnæringer og befolkning. Dette er forklart i den andre varianten av baseteorien på befolkningen, se ligning 24-[ligning 31]. En lokal multiplikatorprosess oppstår når flere lokale får arbeidsplasser som stimulerer til økt konsum, som er med på å trekke nye folk til området og slik går prosessen videre.

Ved denne metoden oppnådde vi identiske resultater lik den første tilnærmingen på befolkningen. og samsvarer med forlengelsen av teorien, se ligning 28[- ligning 29] . Likevel har de to ulike tilnærmingene litt ulike forklaringer til basemekanismen.

Den første tilnærmingen forklarer gjennom vareleveransen fra lokal til basisbedrifter. Dette er lokale bedrifter som leverer varer og tjenester som sørger for at basisbedriften kan opprettholde sin produksjon. Dette kan være allerede eksisterende bedrifter som utvider sin portefølje, eller nyetablerte bedrifter som satser på å serve Beyonder med varer og tjenester de trenger.

Den andre tilnærmingen forklarer gjennom vareleveranser til forbruk. Beyonder sin potensielle etablering vil skape en økt befolkningsvekst i området. Denne økningen i befolkningen vil også skape en større etterspørsel i konsum. Økt konsum gir en økning i antall lokale arbeidsplasser i regionen, med hensikt å betjene den lokale befolkningen.

Begge tilnærmingene kan brukes til å diskutere ringvirkninger av etableringer som potensielt Beyonder på Gismarvik. Med de modellformuleringene som er presentert i kapittel 4 vil disse to tilnærmingene gi identiske resultater, selv om de representerer noe ulike aktører og lokaletterspørsel i basemekanismen.

Når det gjelder plasseringen av Beyonder så kan det tenkes at basemultiplikatorverdiene endres etter hvor etablering oppstår i geografien. Vi tok utgangspunktet i Gismarvik og predikerte spredningen ut ifra hvordan pendledataene er til Kårstø-anlegget. Denne spredningen mellom kommunene avhenger av hvor bedriften ligger. Hvis for eksempel Beyonder hadde plassert seg på Borgøy så ville det vært mye mindre pendling og spredning av det initiale sjokket, ifølge basemekanismen. I et slikt perifert område kan det godt tenkes at det ikke vil gjøres handel lokalt i regionen, men at det søkes ut til andre regioner som Bergen og Stavanger. Dette vil sørge for enn lavere lokal aktivitet. Hvis vi får en mer sentral plassering som Gismarvik er muligheten for lokal aktivitet høyere på grunn av veinett som gjør det lettere å ha lokal interaksjon.

Denne spredningen kan også reflekteres av størrelsen på basemultiplikatoren, som bestemmes av det lokale aktivitetsnivået. En lav verdi på basemultiplikatoren indikerer at det er lite lokal aktivitet i området. Det gjør det grunn til å tro at mye av det som handles inn kommer fra andre steder enn lokalt i regionen. En høy verdi på basemultiplikatoren derimot indikerer at det er en sterk lokal klynge. Eksempler på slike områder er Haugesund og Karmøy. En slik mulig plassering her ville skapt mange lokale aktiviteter i området. Da ville mye av varer og tjenester blitt hentet lokalt.

### 5.3.3 Mangler ved basemodellen

Modellen tar ikke hensyn om de interregionale forskjellene. Det blir heller ikke tatt hensyn til dynamikken i det lokale tilbuddet og forskjellene i konkurransesonen (Pfouts og Curtis, 1958). Modellen antar også at det ikke er noe hindring for forsyningsutvidelse, noe som ikke stemmer, for det er ikke ubegrenset med arbeidskraft og produksjonskapasitet. Langtidsprediksjonene er også begrenset og avhengig av at multiplikatoren er stabil over tid (Capello, 2015). Modellen tar heller ikke hensyn til substitusjonseffekter og strukturelle endringer i regionen. Rollen til boligsektoren uteblir også i basemodellen, hvor det kan oppstå større endringer som kan endre for eksempel et bo- og pendlemønster i regionen. Mye av kritikken mot eksport base teorien har vært rettet mot problemene med å måle størrelsen på basesektoren og forholdet mellom de base og ikke-base komponentene i den regionale økonomien (Thomas, 1964).

Mangler ved lokaliseringkvotient-metoden er godt forklart av Mattila og Thompson (1955). Å kunne skille mellom rene basis- og lokalnæringer har også vist seg i praksis å ikke være mulig (Ha og Swales, 2012). I en regional økonomi vil det alltid være en blanding av disse to typer næringer. Basissektoren er også undervurdert som følge av at økonomien er et lukket system gjennom antagelsen om at nasjonen ikke driver med eksport.

### 5.3.4 Input- outputanalyse:

Input-output-analyse (IOA) er en metode som brukes til å studere sammenhengen mellom ulike økonomiske sektorer eller bransjer i en økonomi. Metoden ble utviklet av den russisk-amerikanske økonomen Wassily Leontief på 1930-tallet, og har siden blitt mye brukt i økonomisk forskning og planlegging (Leontief, 1986). IOA er basert på ideen om at en endring i produksjonen eller etterspørselen i en sektor vil påvirke produksjonen og etterspørselen i alle andre sektorer i økonomien.

IOA bruker en matematisk modell for å analysere disse sammenhengene. Modellen består av en matrise som viser hvor mye hver sektor produserer og hvor mye den bruker av innsatsfaktorer fra andre sektorer. Dette gir grunnlag for å beregne hvor mye av produksjonen til hver sektor som går til ulike formål, for eksempel eksport, investeringer og husholdningsforbruk. IOA består typisk av et stort sett med forutsetninger om konstant forhold mellom produksjon i en næring og behovet for ulike innsatsvarer. På regionalt nivå må en i tillegg forutsette at innsatsvarene leveres i faste forhold fra ulike geografier. Det er selvsagt en tvil over om det er rimelig å betrakte at slike koeffisienter er faste, særlig etter som det går en del tid etter det eksogene sjokket. Derfor må resultatene tolkes forsiktig. På en annen side gir denne modellen i langt større grad enn basemodellen detaljerte prediksjoner for virkninger fordelt etter næring og arbeidskraftkategorier.

En sentral del av IOA er å beregne såkalte multiplikatoreffekter. Disse viser hvor mye produksjonen i en sektor vil øke som følge av en økning i etterspørselen i en annen sektor. Multiplikatoreffektene kan brukes til å vurdere virkningen av ulike politikktiltak, for eksempel en økning i offentlige investeringer eller en reduksjon i importen av varer fra en bestemt sektor.

IOA har også blitt utvidet til å inkludere geografisk informasjon, slik at man kan studere sammenhengene mellom ulike regioner eller byer i en økonomi. Dette kalles ofte regional input-output-analyse (Capello, 2015). Den matematiske

utregning er som følger:

$$\sum_j = A_{ij} + (C_i + G_i + I_i X_i) = R_i \quad \forall_i \quad (32)$$

$$\sum_i = A_{ij} + W_j + \Pi_j + M_j = R_j \quad \forall_j \quad (33)$$

$$W + \Pi = Y = C + G + I + X - M = R - \sum_j \sum_i A_{ij} - M \quad (34)$$

$$A_{ij} = a_{ij} R_j \quad \text{og} \quad a_{ij} = \frac{A_{ij}}{R_j} \quad (35)$$

$$\sum_j a_{ij} R_j + D_j = R_i \quad \forall_i \quad (36)$$

$$R_i = \sum_j b_{ij} D_j \quad \forall_i$$

IOA har blitt mye brukt i planlegging og politikkutforming, spesielt innen miljø- og energipolitikk. For eksempel kan IOA brukes til å vurdere hvordan ulike energitiltak vil påvirke ulike sektorer i økonomien og dermed bidra til å redusere klimautslippene (Miller og Blair, 2009).

Input-output-analyse (IOA) og økonomisk baseteorien er to tilnærminger til økonomisk analyse som har forskjellige styrker og svakheter. Mens baseteorien kan forklare hvorfor visse næringsklynger utvikler seg i bestemte geografiske områder, kan den ofte gi begrenset innsikt i hvilken type arbeidskraft som kreves i disse klyngene. IOA kan på den annen side brukes til å identifisere de nødvendige produksjonsfaktorene og sektorer som kreves i forskjellige deler av økonomien. Et moment som må nevnes er forskjellen på databehovet til disse tilnærmingene. Det kreves en god del mer data i en IOA enn for en økonomisk

basemodell. Dette utelukker i praksis en slik modell som tilnærming for vår oppgave.

Samlet sett gir IOA en viktig tilnærming til økonomisk analyse ved å bidra til en dypere forståelse av samspillet mellom ulike sektorer og næringsklynger i en økonomi. Ved å bruke IOA kan økonomer identifisere de nødvendige produksjonsfaktorene og sektorer som kreves i forskjellige deler av økonomien og dermed bidra til utviklingen av bærekraftige næringsklynger.

Ved å analysere hvordan ulike sektorer påvirker hverandre gjennom forskjellige produksjonsprosesser, kan man få en bedre forståelse av hvilke typer arbeidskraft som er nødvendige for å støtte disse prosessene. I boken "Input-Output Analysis: Foundations and Extensions" av Miller og Blair fra 2009, forklarer forfatterne hvordan input-output analyse kan brukes til å analysere næringsklynger og identifisere arbeidskraftbehovet i forskjellige sektorer (Miller og Blair, 2009). På denne måten kan input-output-analysen gi verdifull informasjon til planleggere og beslutningstakere om hvilke typer arbeidskraft som kreves i forskjellige sektorer, og bidra til å utvikle mer effektive arbeidsmarkeds- og utdanningspolitikk for å støtte disse sektorene.

## 6 Pendleanalyse

Videre i oppgaven ønsker vi å analysere pendleavstander på Haugalandet og i Stavangerregionen hvor Gismarvik er sentrumspunktet. Slik vil man få et visuelt bilde på hva som er akseptable pendleavstander til Haugaland Næringspark. Vi vil også se på virkningene av et operativt Rogfast vegnett for å presentere hvilke betydninger det vil få for pendling mellom Stavangerregionen og Haugalandet. En slik analyse vil kunne gi et bilde på rekrutteringsområdene for ulike typer arbeidskraft i regionen. Dette er en klar tiltrekningsfaktor for Beyonder ved en lokalisering på Gismarvik. Anvendelsen av baseteorien tar utgangspunkt i den inndelingen av næringer som ble gjort på regionnivå. Videre kan man beregne lokale multiplikatorer som varierer mellom kommunene, som vist i tabell 4a og tabell 4b. Det kan diskuteres at virkningene av et sjokk kan variere i stor grad etter hvor i regionen sjokket inntreffer. Spredningen avhenger blant annet av tilgjengeligheten til bedriften i regionen. Men, at forskjellene er så store som multiplikatorverdiene i tabell 4a tilsier kan bli møtt med skepsis. Det kan argumenteres at disse forskjellene vil til en viss grad utlignes gjennom pendlestrømmer til nye bedrifter. En ny bedrift har større potensiale for å opptre som en vekstpol når den lokaliseres sentralt i det lokale arbeidsmarkedsområdet, innenfor rimelig pendleavstand for en høy andel av lokale arbeidstakere.

### 6.1 Rekrutteringsområder fra Haugaland næringspark

Det som er viktig for en så stor bedrift som planlegger å etablere seg i en litt mindre region er å vite hvilken arbeidskraft som er tilgjengelig for en slik etablering. Det vi mener er interessant er å se på hvor mye arbeidskraft som er tilgjengelig innenfor ulike tidsintervaller. Vi vil også se på dette når Rogfast er lagt inn som et fungerende vegnett mellom regionene. En ferdigstilling av Rogfast vil gjøre det lettere for arbeidskraft å pendle til og fra jobb, mellom sør- og nord-fylke, på grunn av redusert reisetid. I kartene under illustreres det hvor langt du får kjørt på 15-, 30-, 45-, 60- og 75 minutters kjøretid før og etter Rogfast. Dette vil gi en pekepinn på hvor Beyonder kan forvente å få

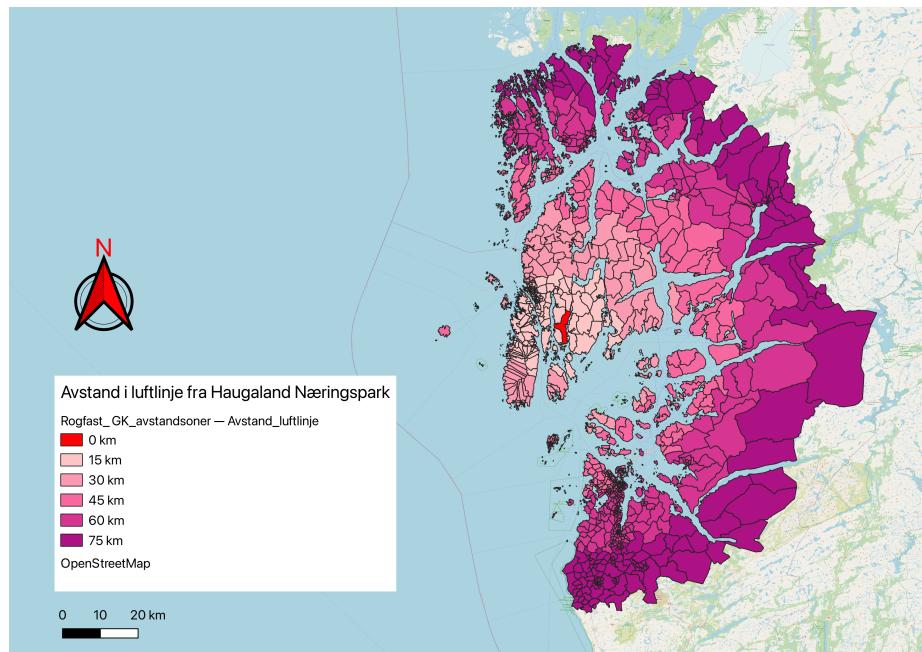
arbeidskraften sin fra. Dette ses i en situasjon med og uten Rofast, som skal komme fem år etter at Beyonder planlegger sin etablering på Gismarvik i år 2026.

### 6.1.1 mangler i datagrunnlag for pendling

Modelleringene for denne seksjonen er gjort ved programmet QGIS. Dataene som benyttes av disse modelleringene er informasjon fra vegnettet og ferjeruter (Statens vegvesen, u.å.). Dette er for å kunne beregne de ulike avstandene i både kilometer og tid. Vi har også benyttet data fra SSB på pendletall for 4. kvartal 2015-2022, grunnkretsnivå. Disse dataene er brukt for å kunne kartlegge sysselsettingsmønsteret i regionen.

Som ved all data innebærer det feil og mangler. På et så disaggregert nivå vil noe av dataene være utlatt grunnet personvern. Celler med verdi en eller to er fjernet fra tabellen. Celler med færre enn 3 virksomheter i arbeidsgrunnkrets er også fjernet. Dette innebærer at i tabeller med pendling etter grunnkrets blir om lag 75 prosent av cellene med verdi fjernet (Kilde? kopiert og limt inn fra SSB e-post). Vi har kontrollsjekket alle tallene vi har fått opp mot mer aggregerte data fra SSB som er offentlige. Ved å ta hensyn til mangler som SSB opplyser om, og korrigerer for dem, finner vi frem til at våre resultater er i overensstemmelse med SSBs.

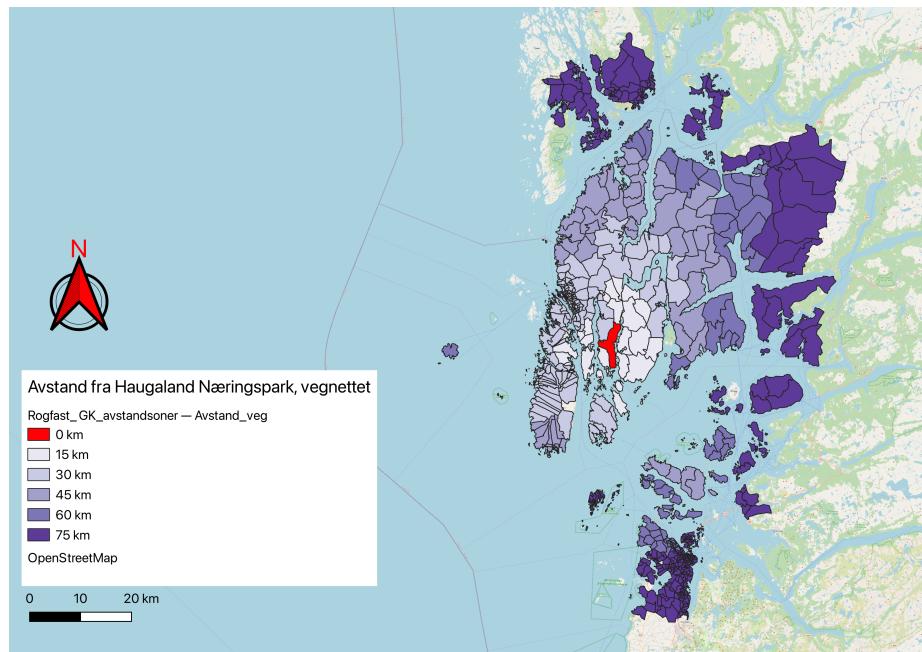
I luftlinje får vi en fin illustrasjon på hvor langt vi kommer i geografien. Området som dekkes strekker seg fra Nærbø og Helland i sør og til Sandvikvåg i nord. Østover strekker det seg helt inn til Sauda.



**figur 17:** Avstand luftlinje fra Gismarvik, målt i kilometer

figur 18 illustrerer potensielle rekrutteringsområder spesifisert etter ulike reisetider, med avstander gitt ved reisetider på vegnettet heller enn i luftlinje. Vi ser at man når mindre ut i geografien fra Haugaland næringspark enn med avstand i luftlinje som illustrert i figuren ovenfor. Dette er forventet, og kan forklares av geografien i området. Kysten er relativt flat med mange øyer og fjorder. Mange veier langs kysten i området har derfor bro- og ferjeforbindelser. Skal man for eksempel fra Haugesund til Stavanger så inkluderer det en ferjeforbindelse over Boknafjorden i dagens vegnett.

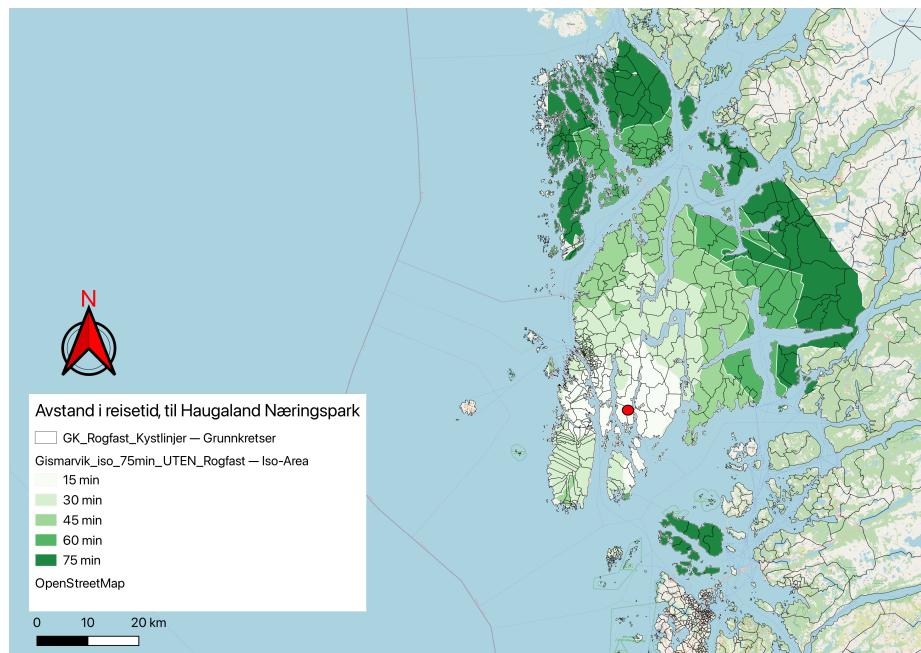
Vegnettverket i området er ganske omfattende i sentrumspunktene rundt Haugesund og Stavanger. I en storby vil avstandsforskjellen i luftlinje og vegnett ikke være betydelig. Men, regionen har også rurale områder med mindre omfattende vegnettverk.



**figur 18:** Avstandssoner fra Gismarvik, målt i kilometer, etter vegnett

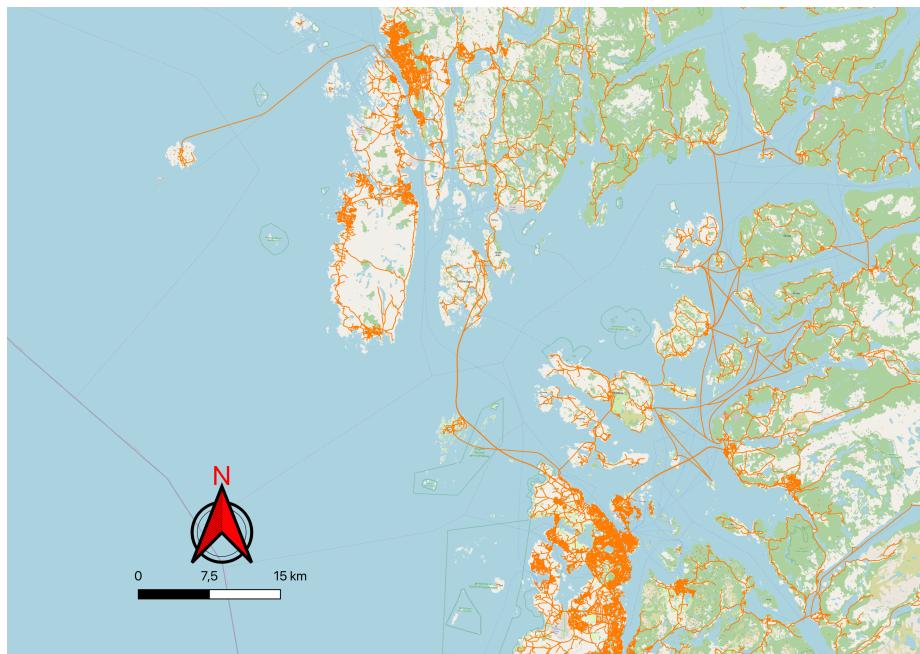
figur 19 reisetid til Haugaland Næringspark fra geografiske tyngdepunkt til hver grunnkrets i området. Avstanden er målt fra nærmeste veg fra disse tyngdepunktene til grunnkretsene. Siden dette punktet er sentrum for grunnkretsen, og ikke sentrum for aktiviteten i grunnkretsen, kan reisetiden avvike noe. I modelleringen er gjennomsnittsfart 60 km/t. Innen 15 minutters-tidsintervallet når man store deler av Tysvær kommune. Man når også Nord-Karmøy og helt sør i Haugesund kommune innenfor 15 minutter. Dette skyldes vegprosjektet T-forbindelsen som har knyttet vegnettet mellom Tysvær, Karmøy og Haugesund kommune. Sørover fra næringsparken kommer man til Byfjordtunnelen rett før Randaberg, som ligger nord for Stavanger. Vi ser også at tidsintervallene er smale i området rundt Arsvågen og Mortavika. Dette skyldes ferjen over Boknafjorden som binder Haugalandet og Stavanger-regionen sammen. Reisetiden over fjorden er modellert til cirka 30 minutter. Dette gjenspeiler selve fergetiden på cirka 24 minutt. Ventetiden er regnet ut

fra avreise hvert 15 minutt delt på 2, dvs halvparten av frekvenstiden. Dette er også med på å forklare hvorfor man kommer lenger nord for Haugaland næringspark enn sør i reisetiden.



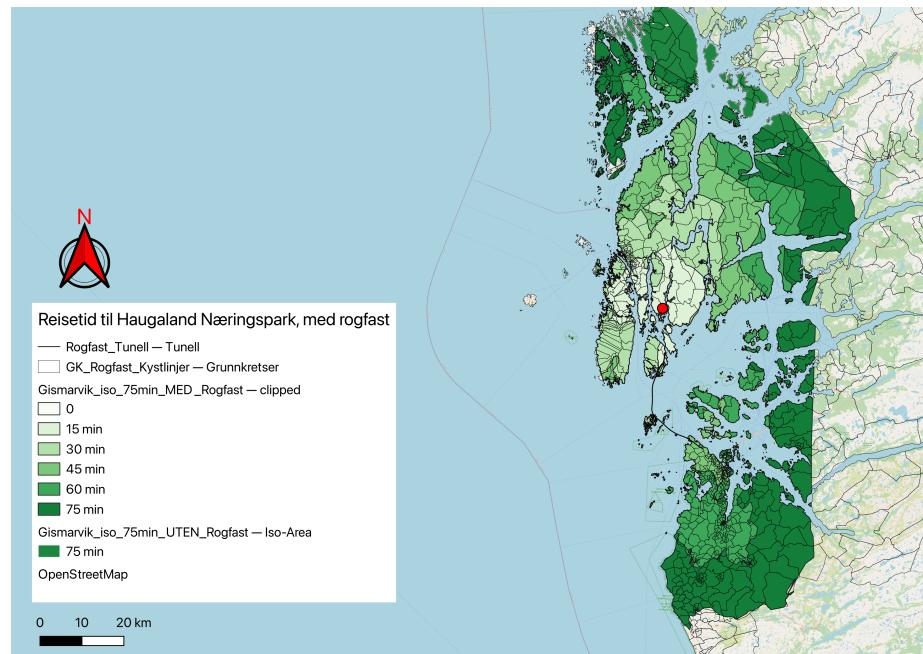
**figur 19:** Avstand fra Gismarvik, målt i reisetid

I figur 20 har vi laget en illustrasjon på hvor Rogfast vil gå over Boknafjorden via Kvitsøy. Rogfast er et vegprosjekt som ble vedtatt for utbygging mellom kommunene Bokn, Kvitsøy og Randaberg 23.Mai 2017 (Statens vegvesen, 2023). Ifølge Cowi (2012) så vil Rogfast være 27km og ha en fart på 90 km/t og med det vil reisetiden fra Haugesund til Stavanger gå fra  $1 \frac{1}{2}$  time til 1 time (Bayer et al., 2015). Vi har lagt Rogfast inn i kartet vårt i QGIS da den ikke eksisterer i dagens vegnett. Her la vi inn den informasjonen vi har funnet angående fart og avstand for å få en antatt korrekt reisetid.



**figur 20:** Illustrasjon av vegnett, med Rogfast

Ved Rogfast vil man kunne komme helt sør til Bryne og Nærøysund på 75 minutter. Reisetid fra Haugaland næringspark ved Rogfast er illustrert i figur 21 .60 minutters intervallet starter sør i Stavanger kommune. Reisetiden Gismarvik til Stavanger er estimert til cirka 50 minutter med Rogfast tunnelen. Reisetiden er modellert ut fra vegnettet i geografien. Mellom alle veiene i ytterpunktene på 75 minutter trekkes det rette linjer mellom dem. Dette gjør at det fargelagte området som avsluttes ved 75 minutters intervallet i øst på kartet er illustrert som en tilnærming med rette linjer.



**figur 21:** Avstand fra Gismarvik med Rogfast, målt i reisetid

tabell 9 nedenfor viser summen de som kan gjøre arbeidsreisen innenfor gitte tidsintervaller, eller kortere. Akkumulerte tall, som fremstilt i tabell 9, fanger bedre opp omfanget av arbeidsmarkedet. Man ser at Rogfasttunnelen øker rekryteringsområdet med hele 231% innenfor 75 minutter. Den største økningen etter Rogfast er innenfor intervallene 45 og 60 minutter. Samlet sett øker potensiell sysselsetting i disse intervallene med 759%. Dette skyldes at store deler av arbeidsmarkedsregionen i Stavanger blir fanget opp i disse tidsintervallene. Utvidelsen med Rogfast kommer frem med å sammenligne kartene i figur 19 og figur 21

**tabell 9:** Antall sysselsatte i reisetid fra Haugaland næringspark som sentrum

Reisetid	Uten Rogfast	Med Rogfast
15 min	11 273	11 273
30 min	19 310	19 466

Reisetid	Uten Rogfast	Med Rogfast
45 min	3 045	35 896
60 min	10 586	81 128
75 min	9 784	75 164
0-75 min	53 998	178 927

Med en etablering på Gismarvik vil hovedtyngden av den geografiske spredningen skje på Haugalandet. Det som er interessant å diskutere er hvor mye av multiplikatorvirkningene for Haugalandet vil dempes av rekruttering fra sørsiden av Boknafjorden. Vi vet at arbeidsmarkedet der sør er større og flere å velge mellom. Det som gjelder her, er pendlevilligheten til arbeidstakerne. Dette vil variere fra person til person, men i all hovedsak er det rundt 45 minutter som er bristepunktet for å pendle eller søke jobb en annen plass. Vi ser i figur 21 at på 45 minutter kommer vi til Stavanger sentrum, noe som gjør at Beyonder har gode muligheter til å hente arbeidskraft sør for Boknafjorden. Vi kan gjøre utregninger på dette med hjelp av gravitasjonsmodeller, men på grunn av oppgavens tidsbegrensninger så er det ikke mulig å gjennomføre. Det som kommer frem, er at noe av multiplikatorvirkningene vil dempes på Haugalandet på grunn av tilgjengeligheten til Stavanger-regionen. Dette er en av backwash-effektene som kan oppstå med en slik etablering og ferdigstilling av Rogfast.

## 7 Potensialmål

I forbindelse med valg av lokasjon er potensialmål et nyttig verktøy. Vi kan se på potensialmålet ved to mulige forskjellige formål i vår oppgave. Den første er å finne den beste plasseringen med formål om å frakte produktet rimeligst mulig til flest mulig kunder. Det andre formålet er å rekruttere arbeidstakere med lavest mulig pendlekostnader, dvs å representere et tilgjengelig jobbalternativ for et stort antall arbeidstakere i regionen. Vi har tidligere presentert Beyonder sitt behov for arbeidskraft, og vi har sett på hva Beyonder trenger av ulike kategorier og hva som finnes av ulike yrkesgrupper og utdanningskategorier på Haugalandet. I en slik sammenheng er det relevant for en bedrift å være i en attraktiv lokalisering, i den forstand at mange arbeidstakere innenfor ulike grupper har relativt kort avstand til den aktuelle lokaliseringen. Pendlekostnadene/avstandene er en relevant størrelse i valg av arbeidssted, og noen lokaliseringer gir et større potensiale for rekruttering enn andre. Dette er et sentralt moment i vurderingen av Gismarvik sitt næringsområde som lokaliseringvalg også for andre bedrifter enn Beyonder.

### 7.1 Potensialmodellen

Potensialmål brukes til å måle attraktiviteten til en valgt lokasjon i regionen (Capello, 2015). Modellen tar hensyn til geografisk plassering, og vurderer attraktiviteten av et område for ulike typer aktiviteter eller investeringer. Avstanden for sentrale aktiviteter i området spiller en betydningsfull rolle. Dette kan også forklares gjennom bud-rente teorien fra Alonso (1964). Ulike aktiviteter har ulik nytte av nærhet til sentrale områder, og prisen på land vil variere i henhold til avstand fra sentrum. Som nevnt kan potensialmål brukes i forskjellige sammenhenger, og avhenger av formål. I vårt formål gjelder lokaliseringen til Beyonder ut fra rekruttering arbeidskraft. Beyonder er en typisk basisbedrift, og vil være mindre opptatt av sin tilgjengelighet sett i forhold til lokale konsumenter. Det er også andre forhold som påvirker lokaliseringen til Beyonder, som for eksempel transportforhold, som vegnett

og havnefasiliteter. Likevel er ikke potensialmål-verdiene regnet ut fra dette, selv om dette er tatt med i betrakting av alternative lokaliseringer i regionen for bedriften. I de potensialmål-beregningene vi modellerer har vi hentet informasjon om hvor ulike arbeidstakere har bosted, etter grunnkrets, og informasjon om avstand fra og til ulike lokaliseringsalternativer.

Capello (2015) definerer følgende potensial-modell:

$$E_a = K \sum_j \frac{P_j}{d_{aj}^\gamma} \quad (37)$$

Hvor  $E_a$  er den potensielle attraktiviteten produsert ved lokasjon  $a$ .  $P_j$  er befolkning i destinasjon  $j$ , summert over alle destinasjonene i område,  $\sum_j$ .  $d_{aj}$  representerer avstanden mellom lokasjon  $a$  og destinasjon  $j$ , ved en parameter  $\gamma$ .  $\gamma$ -parameteren kalles for *distance deterrence* i litteraturen, og sier noe om avstandsvegringen. En høy  $\gamma$ -verdi indikerer at man er stedbunden, og har liten villighet til å reise. En lav  $\gamma$ -verdi indikerer at man vegrer seg mindre for å reise lengre avstander til arbeid. I litteraturen er en slik avstandsvegringsfunksjon vel så ofte representert ved en eksponentialfunksjon. Siden vi kjenner til arbeider som estimerer en slik parameter ut fra en eksponentialfunksjon, velger vi å bruke den i fortsettelsen, uten at det kan forventes å spille noen rolle for beregningene. Ifølge Thorsen og Gitlesen (1998) har  $\hat{\beta}$  en verdi på 0,07524 for regionen. Våre beregninger er altså basert på følgende formel:

$$E_a = K \sum_j P_j^{-\beta_{d_{aj}}} \quad (38)$$

## 7.2 Data & metode

Vi har brukt data fra pendling på grunnkretsnivå for å finne befolkningstallene til å modellere ligning 38. Ved å summere radene i pendlematrisen finner vi antall sysselsatte etter bosted, på grunnkretsnivå. Vi ønsker å se på antall sysselsatte ettersom motivasjonen ved potensialmodellen er å finne ut hvor

attraktivt lokasjon  $a$  er i forhold til rekruttering av arbeidskraft.

Avstanden mellom grunnkretsene er fra de samme dataene vi har benyttet i kapittel 6. Her har vi tatt avstandene mellom punktene fra vegnettet. Siden vi allerede har dataene for både vegnettet med ferje i dag og med Rogfast-tunellen, er det naturlig å se på begge resultatene og sammenligne disse. ønsker også å måle attraktiviteten ved forskjellige plasseringer ( $E_a$  i regionen). Dette kan sees på som alternative plasseringer til Beyonder, og vi ønsker å se på hvordan potensialet ( $a$ ) endrer seg ved de ulike lokasjonene gjennom etableringen av en fast vegforbindelse mellom nord- og sørfylket.

### 7.3 Mangler i datagrunnlaget for potensialmål

Som nevnt i kapittel 6.1.1, vil pendledata på et så disaggregert nivå bestå av noe prikket data. En mulig måte å håndtere disse NA-verdiene på er å erstatte disse verdiene til null. Årsaken til at vi gjorde dette var for å finne et anslag på sysselsatte etter bosted, på grunnkretsnivå. Dette er nødvendig informasjon med formål om å beregne ut potensialmål-verdier basert på rekrutteringsmuligheter av arbeidskraft. Etter å ha koblet sysselsettingsdataene på avstandstallene oppstod andre problemer ved modelleringen av potensialmål. Dette skyldtes at null-verdier i ligning 38 gir uleselige resultater. Således måtte disse null-verdiene endres til verdi én for å kunne få tolkbare resultater fra potensialmål verdiene.

### 7.4 Resultater fra potensialmodellen

Som nevnt testet vi ut flere alternative plasseringer for Beyonder i regionen. De utvalgte plasseringene er basert på andre industriområder, med en matchende infrastruktur som Gismarvik tilbyr. Potensialmålet til ulike lokasjoner ( $a$ ) i regionen er presentert i tabell 10.

**tabell 10:** Potensialmål verdi for utvalgte lokasjoner på Haugalandet

Grunnkrets / området	$E_a$ ferje	$E_a$ tunnel	prosentvis endring
11460204 Gismarvik	88573,7109	88927,0853	0,39
11600603 Ølensvåg	86164,3532	86391,6639	0,26
46110104 Etnesjøen	85211,2962	85407,1469	0,23
11060808 Killingøy	88422,9176	88707,9070	0,32
11490806 Husøy	88397,0862	88700,2032	0,34
11460207 Aksdal	88107,0242	88424,2660	0,36
11600706 Dommersnes	86187,5982	86425,1471	0,28

Som illustrert ovenfor har Gismarvik høyest verdi på potensialmålet både før og etter Rogfast. Gismarvik har også den største økningen på potensialmålet som følge av det nye vegnettet. En mulig forklaring på dette er at Gismarvik er den lokasjonen i tabellen med nærmest plassering i forhold til regionsentrene på både Haugalandet og for Stavanger-regionen. Ved Rogfast vil rekrutteringspotensialet kunne øke fordi Gismarvik vil nå lenger inn til Stavanger-regionen for arbeidskraft, med en gitt pendlevillighet ( $\hat{\beta}$ ) lik 0,07.

Killingøy og Husøy er de to neste lokasjonene med høyest sentralitetsmål i dag. Dette kan tenkes å skyldes deres nåværende sentralitet til Haugalandet sitt regionsenter. Vi ser også i tabell 10 at Husøy får en sterkere “boozt” i potensialmålverdien med Rogfast enn det Killingøy får. Det er sannsynlig at dette kan forklares med at Husøy har en kortere avstand til Stavanger-regionen.

Vi har også valgt å se på en mulig plassering i Ølensvåg og Etne. Disse stedene ligger på utkanten av regionen, med egne, mindre, autonome arbeidsområder enn for resten av Haugalandet. Vi ser i tabell 10 at både Ølensvåg og Etne har lavest potensialmål både før og etter Rogfast. Disse stedene har også en lengre veg ned til Stavanger-regionen enn senteret for Haugalandet.

ligning 38 ble også modellert for alle grunnkretsene på Haugalandet og i

Stavanger-regionen. Selv om ikke alle grunnkretsene er like aktuelle som mulige lokasjoner for bedrifter, viser modelleringen et forventet mønster i verdiene. Endringene i potensialmål er naturlig nok størst i de områdene i nordfylket som ligger tettet opp til Rogfast. Endringer i den grad lokaliseringsbeslutningene til bedriftene kan forklares av slike potensialmål, forklarer dette en vekstimpuls for dette området. I en mer helhetlig framstilling må en selvsagt også ta hensyn til husholdningenes bostedsvalg, og en må vurdere muligheten for at både bedrifter og husholdninger i større eller mindre grad velger sørfylket. I tillegg kommer selvsagt også basemekanismer o.l. Dette er en stor diskusjon knyttet til virknings av Rogfast. På grunn av oppgavens begrensninger kan vi ikke gå grundig inn i en slik diskusjon, men vi kan i alle fall ta inn betraktninger basert på potensialmål, som er relevante i et slikt resonnement.

## 7.5 Ikke-parametriske potensialmål

Som et alternativt, veldig enkelt og lett tolkbart mål, kan en også operere med et ikke-parametrisk mål som kan gis en potensial-tolkning:

$$d_a = \sum_j d_{aj} \frac{P_j}{P} \quad (39)$$

Variablene er definert som i ligning 37 og ligning 38. Her er  $P$  den totale befolkningen for regionen;  $P = \sum_{j=1}^n P_j$ . Vi ser i ligning 39 at tilnærmingen er å bruke den gjennomsnittlige avstanden ( $d$ ) en sysselsatt i regionen bruker for å nå lokasjon  $a$ . Dette er dermed da en vektet gjennomsnittsavstand fra lokasjon  $a$ , til alle andre grunnkretser, der grunnkretsene er vektet med sysselsettingsandelen etter bosted. Ved å ekskludere parameteren for pendlevillighet vil verdiene ikke i samme grad kunne tolkes som potensialet for å rekruttere pendlere. Ligning 39 har som fordel å ha mer direkte tolkbare verdier, samtidig som det gir relevant potensial-informasjon.

Vi har tatt samme utgangspunkt beregningene som med ligning 38. Dette inkluderer alle grunnkretsene for kommunene i BA-regionene Stavanger,

Sunnhordland og Haugalandet (Gundersen et al., 2019). I tillegg er kommuner som Hjelmeland, Suldal, Sauda, Tysnes, Kvinnherad og Ullensvang tatt med i beregningene. Gundersen et al. (2019) har definert disse som selvstendige BA-områder, men er likevel inkludert i dataene på grunn av deres tilknytning til de sentrale regionene i anvendelsen. Geografien er også her anvendt på situasjonen med og uten Rogfast-tunellen.

## 7.6 Resultater for ikke-parametrisk potensialmål

I resultatene fra ligning 39 er interne distanser ( $d_{aa}$  satt til verdi 1 av åpenbare grunner. Vi har valgt å se på de samme grunnkretsene som i tabell 10 og de ikke-parametriske potensialmål-verdiene er presentert nedenfor i tabell 11:

**tabell 11:** Ikke-parametrisk mål for utvalgte lokasjoner på Haugalandet

Grunnkrets / området	$d_a$ ferje	$d_a$ tunnel	prosentvis endring
11460204 Gismarvik	56,9422	53,5819	5,90
11600603 Ølensvåg	81,1414	77,5643	4,41
46110104 Etnesjøen	93,5685	89,9914	3,82
11060808 Killingøy	66,5622	63,0018	5,35
11490806 Husøy	63,1161	59,6927	5,42
11460207 Aksdal	61,7530	58,1847	5,78
11600706 Dommersnes	79,3900	75,7901	4,53

Vi ser at resultatene ved den ikke-parametriske metoden samsvarer med de parametriske potensialmål-verdiene. Gismarvik er ut fra de valgte lokasjonene i tabell 11 fortsatt den beliggenheten med best sentralitetsmål. Man ser også her at de som ligger tettest på Sør-fylke av Haugaland grunnkretsene har lavere sentralitetsmål. Lave verdier ut fra denne tilnærmingen er å anse som bedre resultater ettersom ligning 39 avstandene er vektet med befolkningsandelen i grunnkretsene.

## 7.7 Mangler ved potensialmål verdier

Det må nevnes at potensialmål verdiene ved begge tilnærmingene er ikke kausale resultater. Likevel kan mange av verdiene før og etter rogfast virke logiske med plausible argumenter og intuitiv tenking. Det er grunn til å tro at det ikke er bare pendlemønstrer som vil endre seg med tiden, og at det på lang sikt vil bli endringer i bosettingsmønster. Dette vil vi ta mer opp i neste kapittel, hvor vi diskuterer den generelle likevektsmodellen.

## 8 Likevektsledighet

Som presentert tidligere i oppgaven i figur 11 så har vi dannet oss et bilde av at prosentvis arbeidsledighet er høyest i sentrale ytre strøk, som er det mest befolkningstette området i regionen. Som en naturlig observasjon for et arbeidsmarkedsområde, viser figur 11 at ledighetsprosentene er sterkt samvarierte, men med en systematisk forskjell mellom indre og ytre deler av regionen. Ledighetsprosenten synes å være systematisk høyere i sentrale, ytre, strøk. Det vi vil se nærmere på er hvorfor det er slik og hva som kan skje om det oppstår en økning på 2000 arbeidsplasser i den mer sentrale delen av regionen. I en slik situasjon er det nærliggende tanke at økt etterspørsel etter arbeidskraft vil dempe slike romlige forskjeller i ledighetsprosenter, siden sysselsettingen forventes å øke i de områdene som får den nye store bedriftsetableringen. Videre skal vi se på teorier som kan vise til at den intuitive tanken ikke stemmer; det er ikke sikkert at økt sysselsetting i det området der ledigheten er høyest vil utjevne slike forskjeller.

Likevektsledighet refererer til den mengden arbeidsledighet som eksisterer når arbeidsmarkedet er i likevekt, og det likevel vil være noen arbeidsledige. Det er vel kjent fra makroøkonomi at dette kan reflekterer friksjons- og strukturproblemer i en økonomi.

Roy (1951) var en av de første som utviklet en modell som forklarte hvordan arbeidsmarkedet kunne være i likevekt til tross for at det alltid vil være noen arbeidsledige. Han argumenterte for at arbeidsledigheten kunne være påvirket av faktorer som friksjon i arbeidsmarkedet og endringer i økonomien. Han la også vekt på betydningen av utdanning og opplæring på arbeidsmarkedet.

Læreboken til McCann (2013) fokuserer på blant annet likevektsledighet ved å peke på betydningen av faktorer som geografisk mobilitet, offentlige tiltak og politikk for å redusere likevektsledighet. For å redusere likevektsledighet er det viktig å ta hensyn til både økonomiske og politiske faktorer, og utvikle en helhetlig politikk som fremmer vekst og sysselsetting i urbane og regionale

områder McCann (2013).

I en likevektsmodell for arbeidsmarkedet vil etterspørselskurven ha en negativ helning, som betyr at arbeidsgivere vil ettersørre mindre arbeidskraft jo høyere lønnskostnadene er. Dette skyldes at når lønnskostnadene øker, vil det bli dyrere for arbeidsgiverne å ansette flere arbeidstakere. Verdien av grenseproduktet skal fortsatt være lik lønn. Siden grenseproduktet avtar med økt sysselsetting, må sysselsettingen settes ned når lønnssatsen øker.

Tilbudskurven for arbeidskraft vil ha en positiv helning. Det betyr at det vil bli tilbuddt mer arbeidskraft jo høyere lønnsnivået er. Grunnen til dette er at når lønnsnivået øker, så er det flere som vil arbeide mer og få høyere inntekt. Dette svarer til en situasjon der substitusjonseffekten av økt lønn er større enn inntektseffekten, og regnes som en rimelig forutsetning innenfor normale intervaller for lønnsvariasjoner.

Disse kurvene kan bli påvirket av forskjellige faktorer, noen eksempler kan være følgende.

Teknologisk endring kan påvirke produksjonsprosessen og øke produktiviteten, noe som vil øke etterspørselen etter arbeidskraft (McCann, 2013). Dette vil føre til en høyere etterspørselskurve for arbeidskraft, og dermed en høyere likevektslønn og sysselsetting.

På den annen side kan teknologisk utvikling også redusere etterspørselen etter visse typer arbeidskraft ved å erstatte menneskelige arbeidere med automatiserte systemer og maskiner (Mankiw, 2020). Dette vil føre til et venstreskift i etterspørselskurven og lavere likevektslønn og sysselsetting for de arbeidstakerne.

Demografiske endringer kan også påvirke arbeidsmarkedet. For eksempel kan en økning i antall eldre arbeidstakere føre til en lavere arbeidsstyrkeandel og dermed redusere tilbudet av arbeidskraft (McCann, 2013). Dette kan føre til en høyere likevektslønn og lavere sysselsetting. På den annen side kan en økning i antall unge arbeidstakere føre til en økning i tilbudet av arbeidskraft, noe som

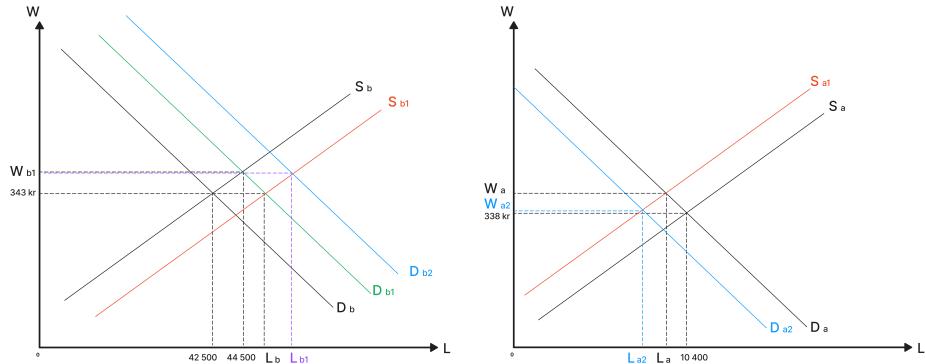
kan føre til en lavere likevektslønn og høyere sysselsetting (Mankiw, 2020).

Videre har vi laget en modifisert fremstilling av en likevektsfremstilling for arbeidsmarkedet som er hentet fra McCann (2013). Denne får frem noe av det som forventes å skje når det etableres en ny bedrift som Beyonder i sentral strøk av regionen.

Anta at regionen består av to områder, a (indre strøk) og b (ytre strøk). Her er avstandene så store at det ikke er aktuelt med dagpendling mellom regionene. Ytre strøk er det sentrale strøket i regionen, med et høyere antall sysselsatte og en høyre gjennomsnittlig lønnssats. i og forklar litt om utgangssituasjonen, der lønnsnivået ikke er helt likt i de to regionene/områdene.) Det som skjer i figuren er at det kommer et sjokk i arbeidsmarkedet i ytre strøk, representert av Beyonder og 2000 arbeidsplasser. Tallene som er brukt i figur 22 er forsøksvis satt på et nivå tilsvarende dagens situasjon og er hentet fra tabell 12852 og tabell 13470 fra SSB (se appendiks). Med den aktuelle bedriftsetableringen vil det bli økt etterspørsel etter arbeidskraft i område b. Det vil da bli en konkurransesituasjon for den eksisterende arbeidskraften som vil være med på å øke lønnsnivået i område b. Med økte lønninger og økt etterspørsel etter arbeidskraft så er det rimelig å regne med at det vil oppstå en flyttestrøm fra region a inn til region b. Dette vil være med på å senke tilbuddet av arbeidskraft i region a, og med det gi en økt lønn i region a for å beholde den gjenværende arbeidskraften. Det som da vil oppstå er et større tilbud av arbeidskraft i region b som igjen vil være med å presse lønnen litt ned igjen i region b. Det ser vi i skjæringspunktet mellom 343-linjen og Db1-kurven.

Det som ofte kan oppstå er at de best kvalifiserte flytter til de mer urbane områdene for å få avkastning på sin utdanning. Disse er ofte mer effektive og kan produsere mer verdifulle varer og tjenester enn en mindre kvalifisert arbeidstaker ville ha gjort. Dette er en typisk backwash-effekt som kan oppstå i innad i regioner ved en slik etablering. Bedrifter som søker kvalifisert arbeidskraft, vil da plassere seg der denne arbeidskraften er tilgjengelig. Som nevnt tidligere i oppgaven så har Haugalandet en utdanningsprofil som passer godt til en

bedrift som Beyonder. Det at de mest kvalifiserte som flytter fra indre til ytre strøk, så vil etterspørselskurven få et venstreskift i område a (Da1) og et nytt høyreskift i område b. Da vil det oppstå enda større lønnsforskjeller mellom områdene, og med det forsterke fraflyttingen fra indre strøk enda mer. Hvis dette fortsetter så vil det ende med en totalt fraflyttelse fra indre til ytre strøk. I dette tilfelle vil det nok ikke ende opp i en ny likevekt, men agglomerasjonsulemper som vil dempe tilflytting til ytre strøk. I følge Capello (2015) så vil det i slike situasjoner oppstå ulemper som trafikkork og økt reisetid på grunn av høy arbeids- og befolkningstetthet. Det vil bli en økt konkurransen mellom boligene som er tilgjengelige, noe som vil gi økte boligpriser og lavere tilgjengelighet til rimelige boliger. Med en økt befolknings- og arbeidstetthet så vil forurensningsnivået øke, med økt luftforurensing og økt støy. En annen ulempen som kan oppstå er en sosial segregasjon, der det kan oppstå store forskjeller mellom rik og fattig, der det vil komme områder i ytre strøk som har en fattigere befolkning. Alle disse ulempene kan være med å dempe tilflytting til sentrale strøk, og gjerne gjøre at noen som bor i de sentrale strøkene før disse ulempene virkelig har en effekt, velger å flytte til mer perifere, indre strøk.



**figur 22:** Likevektsledighet

Harris-Todaro modellen fra Harris og Todaro (1970), sier at folk flytter inn mot sentrale strøk så lenge forventet lønn der er høyere enn i rurale strøk. Høyere ledighet i sentrale områder bidrar til å redusere forventet lønn, og dermed

dempe flyttestrømmen, og vi kan nå en likevektssituasjon med høyere lønn og høyere ledighet sentralt i regionen. Hvis det oppstår en økt etterspørsel i arbeidsmarkedet sentral, i dette tilfelle Beyonder, vil den umiddelbare virkningen være økt forventet lønn i sentrale strøk, og en økt tilflytting fra de mer rurale områdene. Dette vi gå sin gang helt til en ny likevekt inntrer, med større sysselsetting og befolkning sentralt, større lønnsforskjeller, men også høyere ledighet i de sentrale områdene.

En lignende likevektforståelse kan også argumenteres med hjelp av Roback (1982). Hennes modell er med på å forklare forholdet mellom lønninger, lokale offentlige goder og boligpriser i byområder. Modellen tar også med at livskvalitet påvirker hvor attraktivt en lokasjon er for enkeltpersoner og bedrifter. Den tar også hensyn til at folk ønsker å bo i områder med stedsspesifikke fordeler som godt klima, fin natur og variert jobbtilbud. Disse punktene kan være med på å forklare på hvordan likevektforståelsen av forskjeller i ledighet i indre og ytre strøk. E. Glaeser (2011) argumenterer at for en høy arbeidsledighet i byer og tettsteder kan tiltrekke seg bedrifter og arbeidstakere gjennom spesifikke goder. Eksempler på slike goder kan være et utdannelsesmessig tilbud, samt tilgang til spesialisert arbeidskraft. Slike stedsspesifikke goder kan være en kompensasjon for høy ledighetsprosent, slik at forskjeller i ledighetsprosent kan representer en likevektstilstand.

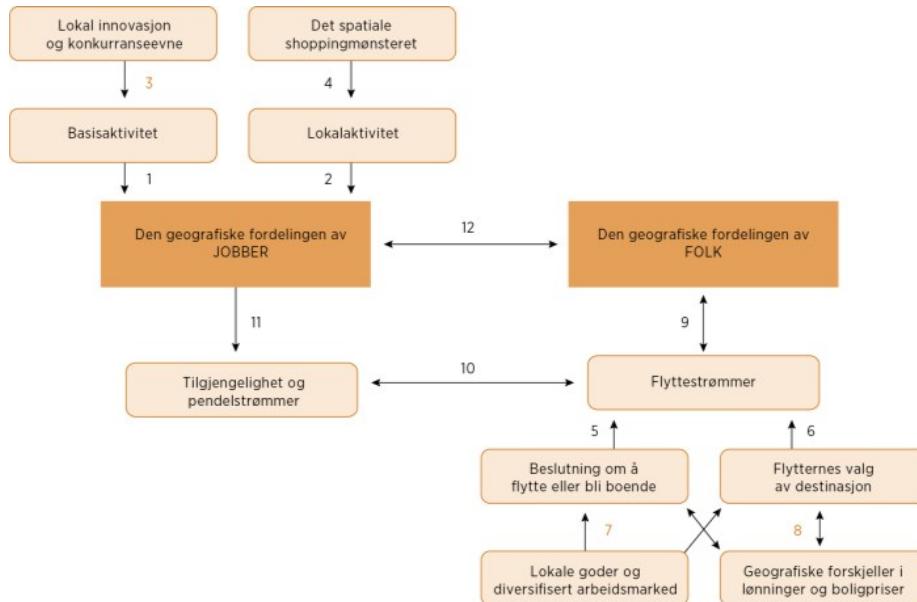
## 9 Den generelle likevektsmodell

Så langt i oppgaven har den økonomiske basemodellen gitt oss et innsiktsfull bidrag til å forstå ringvirkningene av en stor bedriftsetablering. Likevel er våre resultater og funn best egnet for et kortsigtig perspektiv. I en langsiktig planlegging for en slik regional analyse er det en del mekanismer som bør være med, men som vi ikke fanger opp på grunn av begrensninger i tid og databehandling. Basemodellen fanger for eksempel ikke opp virkninger gjennom lønnsendringer i arbeidsmarkedet, eller gjennom boligmarkedet. Slike prisvirkninger er komplekse, men likevel en sentral del av en analyse. Det kan tenkes at på lang sikt kan det være gunstig for bedrifter å lokalisere seg til bedre rekrutteringsmuligheter av nye arbeidstakere, som forklart i kapittelet om potensialmål, se kapittel 7. Bedriftene kan også lokalisere seg nærmere nye markeder, og husholdningene kan være tjent med bosted tettere opp til disse jobbmulighetene. Det finnes modellapparat som kombinerer sentrale mekanismer i baseteori, med aktørenes valg av pendling og/eller flytting, og med virkninger gjennom lønninger og boligpriser, i en mer helhetlig forståelse av en regional økonomi. Slike modellapparat sorterer gjerne under kategorien generelle romlige likevektsmodeller. Som et eksempel på en slik modell skal vi se litt nærmere på en som er presentert i McArthur et al. (2014), og som er spesielt formulert med tanke på anvendelser for en typisk norsk region, hvor basemekanismen ligger sentralt i modellen.

### 9.1 Presentasjon av den generelle likevektsmodellen

McArthur et al. (2014) presenterte en generell likevektsmodell som beskriver den romlige lokasjonen og fordelingen av arbeidsplasser og befolkning i en region. Modellen får frem at beslutningen om lokasjon for bedrifter og husholdninger er gjensidig avhengig av hverandre. Artikkelen diskuterer fenomenet med avfolkning på landsbygda og hvordan sentralisering kan påvirke sysselsettingen og befolkningen i ulike regioner (McArthur et al., 2014). Thorsen (2012) gir en illustrasjon av den generelle romlige likevektsmodellen som beskrives av

McArthur et al. (2014). figur 23 til Thorsen (2012) er som nevnt foran utviklet for en typisk norsk region.



**figur 23:** «Skjematisk framstilling av den generelle spatiale likevektsmodellen». Kilde: Thorsen(2012)

Modellen til McArthur et al. (2014) inkluderer kjernelementene i økonomisk basemodell. Som de fleste romlige likevektsmodellene skiller også denne modellen mellom basenæringer (1) og lokalnæringer (2). Dette er tidligere forklart i kapittel 4 og {kapittel 5}. Som nevnt i kapittel 4 og {kapittel 5} er det basenæringer som driver frem vekst i en region, og disse næringene har sine markeder utenfor regionen ettersom de har eksport av varer. Det som driver frem baseaktivitet i regionen avhenger av innovasjonsevnen lokalt og deres konkurranseevne (3) i sine respektive markeder (Thorsen, 2012). Lokalnæringerens sitt formål er å betjene befolkningen lokalt. Som presentert i seksjonen av økonomisk baseteori forutsettes det at lokalaktiviteten i område er proporsjonal med befolkningen. Økonomisk baseteori kan gi forklaring på den geografiske fordelingen av jobber.

Vi ikke har ikke gjennomført en analyse på punktene nede på “høyresiden” i figur 23. Her har vi punkt 5 og 6 som sier noe om beslutningen om å flytte eller bli boende (5) og flytterens valg av destinasjon (6). Beslutningen om å flytte eller bli boende påvirkes av tilgjengeligheten til arbeidsmarkedet (McArthur et al., 2014). Her er det typisk at en mer perifer beliggenhet med lav tilgjengelighet til arbeidsmarked, ofte responserer med utflytting hvis det oppstår en høy arbeidsledighet. For en lokalisering med god tilgjengelighet til arbeidsmarked er pendling et verktøy som tas hyppigere i bruk for å komme seg til arbeidsmarkedet. Dette støttes også av arbeid til Eliasson et al. (2003) og Lundholm (2010) med mikrodata for Sverige, og for Nederland (Van Ham og Hooimeijer, 2009).

Valg av nytt bosted for personer som velger å flytte, bestemmes gjennom en prosess der arbeidstakere vurderer og sammenligner forskjellige alternativer i et nettverk (8). Dette vil føre til en absorpsjonseffekt, som kan beskrive den gradvise økningen av befolkningen i et bo-område (Nævdal et al., 2006). Nævdal et al. (2006) sier samtidig at flyttestrømmene er avhengig av avstand og boligpriser. Boligprisene påvirkes av arbeidsmarkedets tilgjengeligheten og avstand til regionsenteret (Osland og Thorsen, 2008), og flyttestrømmer (9) påvirker den geografiske fordelingen av folk.

Den geografiske fordeling av jobber (1-4) og folk (5-8) i figur 23 binder sammen to sentrale mekanismer i fordelingen mellom pendle- og flyttestrømmer (10), og forholdet mellom sysselsetting og befolkning (12). Thorsen (2012) sier at pendlestrømmene (10-11) bestemmes gjennom en dobbeltbeskranket gravitasjonsmodell. Forholdet mellom sysselsetting og befolkning (12) kan forklares ved bruk av den økonomiske basemultiplikatoren (se kapittel 4 og {kapittel 5} for grundig gjennomgang).

Det er en iterativ prosess mellom mekanismene (10) og (12). Dette danner en konvergerende prosess mellom (9)-(12). Dette skyldes pendlestrømmer som påvirkes av den geografiske fordelingen av arbeidsplasser. Dette er igjen en tilknytning til fordeling av folk med at for eksempel en økning i basevirksomhet

kan gi en økning i befolkningen. Dette etablerer et grunnlag for at den lokale sysselsettingen vil øke og dermed gi ytterligere tilflytting.

#### Diskusjon av den generelle likevektsmodellen

Det er særlig komponentene (5-11) i figur 23 vi ikke har tatt hensyn til i vår analyse. Vi vil diskutere hvordan virkningene slike komponenter kan tenkes å påvirke regionen. En plausibel hypotese er at lønnsnivået på Haugalandet vil øke med en etablering av Beyonder på Gismarvik. Dette har vi sett litt på i figur 22. Det er også nærliggende å tro at en ferdigstillelse av Rogfast vil heve lønnsnivået på Haugalandet på grunn av økt konkurranse om arbeidskraft med sør-fylket.

Gjennom basemodellen har vi predikert sysselsettings- og befolkningsendringer for regionen samlet, og for ulike kommuner. Men, denne modellen er etterspørselsbestemt, og vi har ikke vurdert forhold som angår for eksempel boligpriser. Det er rimelig å anta at boligprisene vil være lite påvirket etter en eventuell lokalisering av Beyonder. Dette er fordi Gismarvik har en relativ sentral posisjon i regionen. Det er allerede godt etablerte, sentrale boligområder i regionen som ligger innenfor akseptable pendleavstander til Gismarvik. Eksempler på slike boområder er Haugesund sentrum, Kopervik, Norheim og Aksdal. En annen hypotese om at boligprisene ikke vil endre seg er at to-arbeider husholdninger kan foretrekke boliglokasjon med gunstig jobbmuligheter for begge parter.

Når det gjelder boligpriser etter en ferdigstillelse av Rogfast, så er det rimelig å anta at boligprisene for sør-Tysvær vil øke. Med å kjøpe seg bolig i sør-Tysvær eller Bokn vil tilgjengeligheten til arbeidsmarkedet i Stavanger-regionen øke betraktelig. Da vil det være akseptable pendleavstander for en to-arbeider husholdning til det sentrale arbeidsmarkedet på Haugalandet og sørover til Stavanger.

Forholdet mellom pendling og flytting er en annen sentral og spennende problemstilling i forhold til den lokale virkningen av Beyonder. I dagens

situasjon med hensyn på rekruttering av arbeidskraft vil en kunne forvente flytting fra sør-fylket til nord-fylket. Dette støttes av billigere boligpriser og økende jobbmuligheter i området over Boknafjorden. Det er ikke mye pendling mellom regionene i dag, men med Rogfast vil pendling sees på som mer relevant. Reisetiden vil bli redusert til under timen, som presentert i figur 21. Dette medfører en økt pendling mellom Haugalandet og Stavanger-regionen. Sørover for Stavanger så er det en god del pendling fra Egersund til Stavanger i dag, hvor reisen er omtrent en time.

Hva folk gjør er et veldig viktig punkt, men med dataene vi sitte på i dag har vi ikke grunnlag for å konkludere. Men, det er klart at forholdet mellom pendling og flytting gir en annen situasjon med Rogfast-tunellen.

En generell romlig likevektsmodell fanger opp den komplekse interaksjonen mellom ulike aktører i økonomien. Det er viktig å presisere at «alt henger i hop» i økonomien, og at alle disse mekanismene samvirker mot en ny likevektstilstand. I denne nye likevekten vil trolig aktivitetsnivå først og fremst øke i og mellom Haugalandet og Stavanger. Den regionen som sannsynligvis vil oppleve størst vekst er Haugalandet, da det er gode muligheter for etableringer av bedrifter i sør-Tysvær og Bokn. Det kan også komme flere bedrifter inn til Haugesund og Karmøy. Bedrifter får gunstigere lokasjoner med formål av rekruttering av arbeidskraft. I tillegg når de flere markeder. Leie- og tomtepriser er nok også billigere på nordsiden av Boknafjorden. Vi tror det først er bedriftene som flytter på seg, så vil befolkningen følge etter hvert (“people follow jobs”). Dette skjer naturligvis i en iterativ prosess, husholdningene vil etterfølge bedriftene som formål med at man har høy tilgjengelighet til flere sentrale sentrumspunkter i regionene samlet sett, og bedriften vil igjen lokalisere seg med formålene som nevnt ovenfor. Dette vil i et langsigkt perspektiv skape en økt samlet sysselsetting og bosetting i regionen. Det kan også på sikt dannes et eget sentrum med detaljhandel mellom sentrumspunktene Haugesund og Stavanger.

## 9.2 kritikk av den generelle likevektsmodellen

En svakhet med modellen til Thorsen (2012) og McArthur et al. (2014) er at en anvendelse av et slikt planleggingsverktøy for denne regionen krever langt mer tid og data enn en har tilgjengelig i arbeidet med en masteroppgave.

## 10 Konklusjon

I oppgaven har hovedfokuset vært på hvordan Haugalandet sitt bo- og arbeidsmarked vil forandre seg ved en etablering av Beyonder på Haugaland næringspark. Ved bruk av den økonomiske baseteorien har vi estimert resultater som antyder en økning i 4692 arbeidsplasser på Haugalandet og en total befolkningsvekst på ca.10500. Gjennom en fremstilling av arbeidsmarkedsområdene med gitte reisetider i nord- og sør-Rolgaland vil disse arbeidsmarkedsområdene integreres med en ferdigstillelse av Rogfast, og med det gi en større mobilitet for arbeidstakere.

Langsiktige virkninger gjennom analyse av pendle- og sysselsettings dataene gir et bilde på at områdene nært knyttet til Rogfast-tunnelen vil gi økt attraktivitet som et bo- og arbeidsmarkedsområdet. Disse områdene får høyest lokalseringspotensial ved en ferdigstillelse av tunnelen. Dette er en gunstig lokalisering for bedrifter med formål om å nå flest mulig kunder til lavest mulige kostnader, og for å rekruttere arbeidstakere med lavest mulig pendlerkostnader. I en kombinasjon av sentralitetsmålene og rimelige tomte- og boligpriser i område, gis det plausibel grunn til å tro at det vil skape flyttestrømmer til områdene. Økt tilgjengelighet i arbeidsmarkedet vil også gi økt etterspørsel etter boliger i området.

Når et sjokk på 2000 arbeidsplasser kommer i den sentrale delen av regionen er det naturlig at arbeidstakere fra de mer perifere strøkene søker seg mot arbeidsmarkedet i ytre strøk og dermed oppstår det en flyttestrøm. Det som kan være med på å forsterke flyttestrømmen er ferdigstillingen av Rogfast. Da vil avkastningen på utdanningen de har i indre strøk øke betraktelig med å flytte til de mer sentrale strøkene, på grunn av den reduserte reisetiden som vil oppstå ned til Stavanger-regionen og nærheten til den sentrale delen av arbeidsmarkedet på Haugalandet.

Ved en ferdigstillelse av Rogfast-tunellen vil reisetiden mellom nord- og sør-fylket redusere til akseptable pendleavstander mellom de to arbeidsmarkedsområdene

i dag. Det er god grunn til å tro at det vil bli betydelig økt pendling mellom regionene. Likevel må det presiseres at modellene og analysene er store og komplekse mekanismer som henger sammen, og dette medfører stor usikkerhet i estimeringer og prediksjoner.

## 11 Videre forskning

Analysen av bo- og arbeidsmarkedet på Haugalandet og dens konsekvenser som følge av en signifikant bedriftsetablering på Gismarvik og med en mer sammenslått region i lag Stavanger har gitt interessante resultater. Likevel har oppgavens begrensninger gjort det vanskelig å utføre mer fullstendige og grundige analyser, hvor vi kunne undersøkt flere områder som kan tenkes å bli påvirket, i et mer langsiktig perspektiv.

Likevel gir oppgaven et fundament for å forske videre på følgende:

En grundig utført analyse basert på modellrammene til McArthur et al. (2014). Her kunne man studert særlig punktene om lokal innovasjon og konkurranseevnen videre, som ble utelatt i McArthur et al. (2014) sin presentasjon.

En analyse av boligmarkedet sør på Haualandet og nærliggende områder som følge av Rogfast-tunellen.

Modellering av pendlestrømmer ved hjelp av gravitasjonsmodeller

## References

- Aker Solutions. (2021, oktober 14). *Aker Solutions, DeepOcean and Solstad Offshore Create Offshore Renewables Alliance*. Aker Solutions. <https://akersolutions.com/news/news-archive/2021/aker-solutions-deepocean-and-solstad-offshore-create-offshore-renewables-alliance/>
- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*. Harvard University Press.
- Andrews, R. B. (1953). Mechanics of the Urban Economic Base: Historical Development of the Base Concept. *Land Economics*, 29(2), 161–167. <https://doi.org/10.2307/3144408>
- Andrews, R. B. (1954). Mechanics of the Urban Economic Base: The Problem of Base Measurement. *Land Economics*, 30(1), 52–60. <https://doi.org/10.2307/3144917>
- Audretsch, D. B., og Feldman, M. P. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Economic Review*, 86(3), 630–640. <https://www.jstor.org/stable/2118216>
- Bathelt, H., Malmberg, A., og Maskell, P. (2004). *Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation*. <https://doi.org/10.1191/0309132504ph469oa>
- Bayer, S. B., Harstad, M., og Gressgård, Leif Jarle. (2015). *Regionale effekter som følge av Rogfast og Ryfast*. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/bitstream/handle/11250/2631626/Rapport%20IRIS%202015-092%20Regionforst%C3%B8rring%20Infrastrukturprosjekter.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beyonder. (2023a). *Beyonder*. Beyonder. <https://www.beyonder.no>
- Beyonder. (2023b). *Technology*. Beyonder. <https://www.beyonder.no/technology>
- Bigset, J., og Kickstat, C. (2022, april 4). (+) Lager batterier av sagflis: Dette er Beyonder. Haugesunds Avis. <https://www.h-avis.no/5-62-1326773>
- Capello, R. (2015). *Regional Economics*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/>

**9781315720074**

- Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- Cowi. (2012). *E39 ROGFAST - REGULERINGSPLANER PLANBESKRIVELSE*. <https://www.vegvesen.no/globalassets/vegprosjekter/utbygging/e39rogfast/vedlegg/reguleringsplanar/e39-rogfast-planbeskrivelse.pdf>
- Duranton, G., og Puga, D. (2000). Diversity and Specialisation in Cities: Why, Where and When Does It Matter? *Urban Studies*, 37(3), 533–555. <https://doi.org/10.1080/0042098002104>
- Duranton, G., og Puga, D. (2003). *Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies* (Nr. w9931; s. w9931). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w9931>
- Duranton, G., og Puga, D. (2004). Chapter 48 - Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies. I J. V. Henderson og J.-F. Thisse (Red.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (Bd. 4, s. 2063–2117). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80005-1](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80005-1)
- Eliasson, K., Lindgren, U., og Westerlund, O. (2003). Geographical Labour Mobility: Migration or Commuting? *Regional Studies*, 37(8), 827–837. <https://doi.org/10.1080/0034340032000128749>
- Ferde. (2023a). *Haugalandspakken - Hva betaler du i bompenger?* Ferde.no. <https://ferde.no/bomanlegg-og-priser/haugalandspakken>
- Ferde. (2023b). *T-forbindelsen.* Ferde.no. <https://ferde.no/bomanlegg-og-priser/t-forbindelsen>
- FornybarNorge. (2022, desember 6). *Havvind.* <https://www.fornybarnorge.no/havvind/>
- Glaeser, E. (2011). *Triumph of the City: How Urban Spaces Make Us Human.* Pan Macmillan. <https://books.google.com?id=oiQLHSa70HoC>
- Glaeser, E. L. (Red.). (2010). *Agglomeration Economics*. University of Chicago Press. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/A/bo8143498.html>

- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., og Shleifer, A. (1992). Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, 100(6), 1126–1152. <https://doi.org/10.1086/261856>
- Gundersen, F., Holmen, R. B., og Hansen, W. (2019). *Inndeling i BA-regioner 2020*.
- Ha, S. J., og Swales, J. K. (2012). The Export-Base Model with a Supply-Side Stimulus to the Export Sector. *The Annals of Regional Science*, 49(2), 323–353. <https://doi.org/10.1007/s00168-010-0423-3>
- Harris, J. R., og Todaro, M. P. (1970). Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis. *The American Economic Review*, 60(1), 126–142. <https://www.jstor.org/stable/1807860>
- Haugaland næringspark. (2023, februar 10). *Parken*. Haugaland Næringspark. <https://haugaland-park.no/parken/>
- Haugaland Vekst. (2023). *Næringsliv*. Haugaland Vekst. <https://haugalandvekst.no/tema/naeringsliv/>
- Henderson, V. (1997). Externalities and Industrial Development. *Journal of Urban Economics*, 42(3), 449–470. <https://doi.org/10.1006/juec.1997.2036>
- Hoover, E. M. (1948). *The Location of Economic Activity*. McGraw-Hill Book Company.
- Hoyt, H. (1954). Homer Hoyt on Development of Economic Base Concept. *Land Economics*, 30(2), 182–186. <https://doi.org/10.2307/3144940>
- Isserman, A. M. (2007). *The Location Quotient Approach to Estimating Regional Economic Impacts*. <https://doi.org/10.1080/01944367708977758>
- Kristensen, S. (2022, juni 8). *Er det planlagt et nytt luftslott på Gismarvik?* Haugesunds Avis. <https://www.h-avis.no/5-62-1356620>
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Lauvås, I. G. (2021, februar 15). *Ny film fra Haugesundregionen som skaper nysgjerrighet*. Haugesundregionen. <https://haugesundregionen.no/artikler/ny-film-fra-haugesundregionen-som-skaper-nysgjerrighet/>
- Leigh, R. (1970). The Use of Location Quotients in Urban Economic Base

- Studies. *Land Economics*, 46(2), 202–205. <https://doi.org/10.2307/3145181>
- Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. Oxford University Press. <https://books.google.com?id=HMnQCwAAQBAJ>
- Lundholm, E. (2010). Interregional Migration Propensity and Labour Market Size in Sweden, 1970–2001. *Regional Studies*, 44(4), 455–464. <https://doi.org/10.1080/00343400802662674>
- Mankiw, N. G. (2020). *Principles of Macroeconomics*. Cengage Learning. <https://books.google.com?id=KwfFDwAAQBAJ>
- Marshall, A. (2009). *Principles of Economics: Unabridged Eighth Edition*. Cosimo, Inc.
- Maskell, P., og Malmberg, A. (1999). Localised Learning and Industrial Competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*, 23(2), 167–185. <https://doi.org/10.1093/cje/23.2.167>
- Mattila, J. M., og Thompson, W. R. (1955). The Measurement of the Economic Base of the Metropolitan Area. *Land Economics*, 31(3), 215–228. <https://doi.org/10.2307/3159415>
- McArthur, D. P., Thorsen, I., og Ubøe, J. (2014). Employment, Transport Infrastructure, and Rural Depopulation: A New Spatial Equilibrium Model. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 46(7), 1652–1665. <https://doi.org/10.1068/a46120>
- McCann, P. (2013). *Modern Urban and Regional Economics* (2nd ed.). University Press.
- Miller, R. E., og Blair, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press. <https://books.google.com?id=viHaAgAAQBAJ>
- NTB. (2008, november 26). *Hydro stenger Søderberg-anlegget*. <https://www.ntb.no/nyheter/okonomi/i/XoJnW/hydro-stenger-soederberg-anlegget>
- Ntb. (2016, mai 18). *Oljekrisen har ført til 25.000 færre arbeidsplasser*. <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/vQwgw/oljekrisen-har-foert-til-25000-faerre-arbeidsplasser>
- næringspark, H. (2023). *Havnen*. Haugaland Næringspark. <https://haugaland-næringspark.no/>

[park.no/havnen/](http://park.no/havnen/)

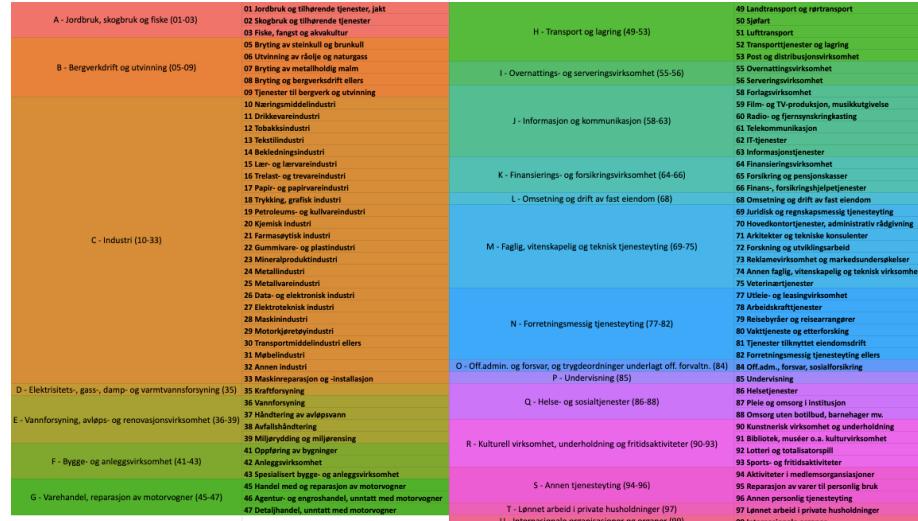
- Nævdal, G., Thorsen, I., og Ubøe, J. (2006). Modeling Spatial Structures through Equilibrium States for Transition Matrices. *Journal of Regional Science*, 36, 171–196. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1996.tb01264.x>
- Osland, L., og Thorsen, I. (2008). Effects on Housing Prices of Urban Attraction and Labor-Market Accessibility. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 40(10), 2490–2509. <https://doi.org/10.1068/a39305>
- Paci, R., og Usai, S. (1999). Externalities, Knowledge Spillovers and the Spatial Distribution of Innovation. *GeoJournal*, 49(4), 381–390. <https://doi.org/10.1023/A:1007192313098>
- Pfouts, R. W., og Curtis, E. T. (1958). Limitations of the Economic Base Analysis. *Social Forces*, 36(4), 303–310. <https://doi.org/10.2307/2573967>
- Proff. (2023). *Thomas Søyland Hagen - 917015961 - Sandnes - Se Regnskap, Roller Og Mer.* <https://www.proff.no/selskap/thomas-s%C3%B8yland-hagen/sandnes/batterier/IF5YU1L000E/>
- Roback, J. (1982). Wages, Rents, and the Quality of Life. *Journal of Political Economy*, 90(6), 1257–1278. <https://www.jstor.org/stable/1830947>
- Roy, A. D. (1951). Some Thoughts on the Distribution of Earnings. *Oxford Economic Papers*, 3(2), 135–146. <https://www.jstor.org/stable/2662082>
- Sjøfartsdirektoratet. (2023, februar 22). *Sjøfartsdirektoratets historie.* <https://www.sdir.no/om-direktoratet/presentasjon-av-direktoratet/sjofartsdirektoratets-historie/>
- SSB. (2023a). *Standard for Næringsgruppering (SN).* <https://www.ssb.no/klass/klassifikasjoner/6>
- SSB. (2023b). *Standard for Utdanningsgruppering (NUS).* <https://www.ssb.no/klass/klassifikasjoner/36>
- Stabler, J. C. (1968). Exports and Evolution: The Process of Regional Change. *Land Economics*, 44(1), 11–23. <https://doi.org/10.2307/3159606>
- Statens vegvesen. (u.å.). *Vegkart.* Statens vegvesen. Hentet 2. mai 2023, fra <https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/nasjonal-vegdatabank/hente-ut-og-se-pa-data-i-nasjonal-vegdatabank/kart/>

- Statens vegvesen. (2023, januar 9). *E39 Rogfast*. Statens vegvesen. <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e39rogfast>
- Stokka, O. K. (2014, mars 8). *Nå skal gatekampen avgjøres*. <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/vwz1L/naa-skal-gatekampen-avgjøeres>
- Storper, M. (1997). *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*. Guilford Press. <https://books.google.com?id=ROaCVd6RRN8C>
- Størksen, T. (2022a, juli 28). (+) *Usikkerhet om fortsatt drift for Beyonder*. Haugesunds Avis. <https://www.h-avis.no/5-62-1387766>
- Størksen, T. (2022b, september 14). (+) *Beyonder: – Tar tid å hente milliarder*. Haugesunds Avis. <https://www.h-avis.no/5-62-1409673>
- Størksen, T. (2023, januar 29). (+) *Beyonder leter fremdeles etter penger*. Haugesunds Avis. <https://www.h-avis.no/5-62-1476940>
- Thomas, M. D. (1964). The Export Base and Development Stages Theories of Regional Economic Growth: An Appraisal. *Land Economics*, 40(4), 421–432. <https://doi.org/10.2307/3144479>
- Thorsen, I. (2012). *Lokaliseringssirkninger Av Investeringer i Transportnettet - Magma*. <https://old.magma.no/lokaliseringssirkninger-av-investeringer-i-transportnettet>
- Thorsen, I., og Gitlesen, J. P. (1998). Empirical Evaluation of Alternative Model Specifications to Predict Commuting Flows. *Journal of Regional Science*, 38(2), 273–292. <https://doi.org/10.1111/1467-9787.00092>
- Thorsnæs, G. (2021). Haugalandet. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/Haugalandet>
- Van Ham, M., og Hooimeijer, P. (2009). Regional Differences in Spatial Flexibility: Long Commutes and Job Related Migration Intentions in the Netherlands. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 2(2), 129–146. <https://doi.org/10.1007/s12061-008-9016-2>
- Whiteaker, J. (2022, april 13). *What Is a Gigafactory and Where Are They Being Built?* Investment Monitor. <https://www.investmentmonitor.ai/manufacturing/what-is-a-gigafactory-where-are-they-being-built>

## Appendiks

**tabell 12:** Tabeller benyttet fra SSB, med beskrivelse

Tabell	Beskrivelse
13470	Næringsfordeling (5-sifternivå) blant sysselsatte. 4. kvartal (K) 2008-2022
11615	Fagfelt og utdanningsnivå, kjønn og alder blant sysselsatte. 4. kvartal (K) 2000-2022
10539	Registrerte arbeidsledige 15-74 år, etter alder (K) (avslutta serie) 1990M01-2020M11
03321	Sysselsatte (15-74 år), etter arbeidssteds- og bostedskommune. Pendlingsstrømmer. 4. kvartal (K) 2000-2022
Bestilt	Pendling grunnkrets 4. kvartal 2022



**figur 24:** Forklaring næringer

GINI - HgId	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A	4,2254E-05	3,8799E-05	4,6375E-05	6,1521E-05	4,7114E-05	3,6626E-05	2,4175E-05	5,1396E-05	5,1431E-05	4,8567E-05	4,9468E-05	4,8084E-05	4,2244E-05	3,6032E-05
B	0,00012619	0,0001702	3,5482E-05	1,958E-05	1,6065E-05	7,8949E-06	9,8285E-06	1,9269E-05	4,0278E-05	6,5788E-05	0,00015277	0,0001236	0,00010984	7,6805E-05
C	0,00010054	9,7906E-05	0,00010444	9,8599E-05	0,00011487	0,00011433	0,0001034	0,00012869	0,00014948	0,00014932	0,00016813	0,00018925	0,00016026	
D	6,0368E-05	7,9132E-05	8,97E-05	8,4898E-05	9,7501E-05	7,0419E-05	8,5663E-05	5,1984E-05	6,1284E-05	5,2074E-05	9,4462E-05	0,00011772	0,00010854	
E	2,6152E-05	8,1646E-06	4,6193E-06	3,3089E-06	5,3619E-06	5,6912E-06	7,9578E-06	1,013E-06	6,1204E-06	7,5231E-06	2,8397E-06	6,2536E-06	5,4489E-06	1,0201E-05
F	2,943E-06	6,6928E-06	7,2294E-06	1,5319E-05	5,6974E-06	1,0636E-05	8,3774E-06	9,4995E-06	5,6794E-06	5,961E-06	4,5135E-06	1,903E-06	1,6812E-06	2,3317E-06
G	1,8098E-07	3,1784E-07	2,3765E-09	9,3441E-09	9,7752E-08	4,4219E-08	1,2857E-07	3,3691E-07	2,1897E-07	3,6872E-07	4,2971E-07	9,744E-07	1,1444E-06	3,8167E-07
H	7,7342E-06	9,8387E-06	5,8787E-06	3,6847E-06	4,1348E-06	5,9705E-06	1,1744E-05	6,5885E-06	1,4143E-05	9,6793E-06	9,2796E-06	1,2997E-05	2,472E-05	
I	2,2432E-06	2,1328E-06	4,4904E-07	2,983E-06	3,6533E-06	1,4422E-06	2,311E-06	1,9052E-05	1,7263E-05	1,9191E-05	2,3765E-05	1,7331E-05	1,7478E-05	
J	0,00012073	0,0001217	8,7232E-05	8,5998E-05	8,2786E-05	8,6204E-05	0,00010391	9,1513E-05	8,5073E-05	0,00010171	8,5533E-05	7,4129E-05	7,3077E-05	7,6906E-05
K	0,00010969	0,00011841	0,00011885	0,00013682	0,00011382	0,00014566	0,00015032	0,00015905	0,00016292	0,00016788	0,00017469	0,00018082	0,00018645	
L	4,3357E-05	5,0148E-05	3,4245E-05	5,4566E-05	5,3709E-05	5,0948E-05	4,9247E-05	4,3367E-05	3,3345E-05	5,6274E-05	5,1396E-05	4,037E-05	5,9216E-05	4,8117E-05
M	8,1895E-05	7,4271E-05	5,2549E-05	5,6629E-05	5,8314E-05	4,6706E-05	3,4978E-05	3,6411E-05	4,0948E-05	3,6785E-05	4,9843E-05	5,3588E-05	5,7564E-05	5,8238E-05
N	1,9819E-05	2,6509E-05	3,4354E-05	1,7071E-05	1,8001E-05	1,3509E-05	8,5277E-06	2,3727E-05	2,4506E-05	1,6021E-05	1,8042E-05	1,0888E-05	6,1605E-05	1,8621E-05
O	4,6333E-05	5,5797E-05	4,941E-05	5,1044E-05	4,5229E-05	4,3292E-05	4,0228E-05	5,0186E-05	4,1024E-05	4,7871E-05	4,8149E-05	3,3025E-05	4,6167E-05	4,1834E-05
P	5,044E-08	2,1604E-07	4,4107E-07	4,1289E-08	3,9786E-07	1,3303E-07	3,7011E-07	8,4031E-10	1,1688E-07	6,145E-11	2,4745E-08	7,6012E-08	1,0362E-07	1,3366E-08
Q	1,8717E-06	1,8323E-06	1,0382E-06	1,2703E-06	1,0367E-06	1,313E-06	2,0848E-06	2,9657E-06	2,2092E-06	3,1702E-06	3,0926E-06	2,5076E-06	2,2096E-06	
R	4,7083E-05	6,4636E-05	5,5782E-05	4,5327E-05	5,9968E-05	5,2297E-05	6,749E-05	6,0094E-05	4,8548E-05	5,2057E-05	5,7176E-05	6,094E-05	6,0513E-05	7,3229E-05
S	1,5057E-05	1,9036E-05	2,2081E-05	2,9635E-05	2,5972E-05	2,6435E-05	2,5985E-05	1,8626E-05	2,0051E-05	1,9035E-05	2,5389E-05	2,2629E-05	2,0156E-05	1,5772E-05
T	1,1489E-05	1,3528E-05	8,2768E-05	0,00012924	0,00022334	3,6849E-05	2,4096E-05	1,9035E-05	3,1964E-05	4,6706E-05	1,2386E-05	2,8076E-05	7,459E-05	0,00012411
U	0,0004004	0,00040179	0,00039664	0,00040257	0,0003998	0,00039582	0,00039487	0,00039023	0,00038275	0,00038785	0,00037747	0,00037526	0,00037799	0,00036955

figur 25: Gini-verdier

RDI - HgId	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A	100,73	106,29	101,89	96,28	114,61	134,21	167,84	111,78	110,34	115,48	116,22	119,09	124,96	138,08
B	103,45	85,73	158,73	205,69	207,23	282,47	250,68	192,74	150,59	119,69	76,96	83,67	84,05	100,96
C	19,59	21,02	21,46	22,46	20,96	22,23	20,75	20,64	20,40	20,26	19,07	18,19	19,86	
D	463,39	388,68	356,37	365,19	340,83	394,45	363,22	454,30	397,68	418,58	454,61	332,58	290,71	300,07
E	826,27	1,426,10	1,770,73	2,071,52	1,637,34	489,74	1,296,97	3,586,98	1,414,18	1,280,20	1,975,30	1,302,29	1,356,12	987,02
F	153,35	103,33	98,35	66,44	106,84	76,30	85,17	79,36	99,80	96,20	107,72	164,13	173,35	145,36
G	-314,71	-242,19	-205,83	1,448,26	452,63	-678,80	-400,77	-250,91	-309,79	-242,92	-224,86	-151,87	-140,80	-242,98
H	123,91	112,36	145,34	188,94	177,82	205,45	150,49	107,27	144,06	101,47	121,87	125,99	111,58	81,81
I	-414,10	-436,92	-936,92	-357,69	-323,27	-504,67	-384,99	-135,83	-157,71	-133,92	-124,82	-110,30	-154,04	-132,41
J	52,67	-52,93	-61,69	-62,51	-62,99	-61,52	-55,71	-59,52	-62,12	-56,78	-59,60	-61,22	-59,95	-55,53
K	94,80	-91,80	-92,21	-88,16	-89,77	-88,93	-89,84	-87,84	-87,79	-89,63	-87,56	-84,85	-80,95	-79,95
L	-299,80	-281,48	-332,71	-262,00	-266,45	-268,56	-276,59	-308,63	-344,54	-259,21	-269,60	-308,59	-254,84	-275,54
M	-45,32	-47,28	-55,87	-53,33	-50,81	-55,32	-63,84	-61,41	-57,88	-60,98	-56,67	-48,06	-46,45	-45,03
N	-86,92	-80,97	-70,31	-96,67	-112,26	-106,55	-133,94	-86,24	-81,25	-98,29	-90,07	-117,89	-165,40	-286,38
O	-51,19	-44,75	-46,98	-46,52	-48,45	-48,93	-50,51	-44,11	-47,92	-44,69	-44,39	-53,88	-44,35	-46,68
P	-1,350,68	545,49	374,09	2,105,68	401,85	690,87	412,82	8,376,44	694,63	30,335,62	1,492,11	-844,13	-712,36	-1,989,45
Q	76,95	75,10	97,90	88,94	99,01	87,46	69,07	55,39	61,69	65,16	52,50	53,10	58,04	61,91
R	-188,94	-177,80	-161,00	-182,47	-159,74	-158,98	-138,45	-140,39	-149,11	-140,74	-131,35	-122,55	-124,94	-108,82
S	-266,62	-231,44	-211,83	-181,92	-200,71	-197,55	-175,62	-227,91	-215,70	-221,97	-188,12	-200,13	-214,38	-239,39
T	-20,548,12	-22,169,15	-8,467,93	-6,519,62	-5,800,49	-19,676,77	-26,620,20	38,845,95	-6,922,19	57,062,91	-11,131,24	-8,141,59	-5,886,13	-5,465,86
U	-18,210,75	-14,794,37	-13,981,02	-14,239,74	-13,138,74	-12,772,55	-12,989,93	-11,900,13	-10,072,07	-11,980,60	-9,968,58	-9,676,91	-9,472,62	-9,053,23

figur 26: RDI-verdier