

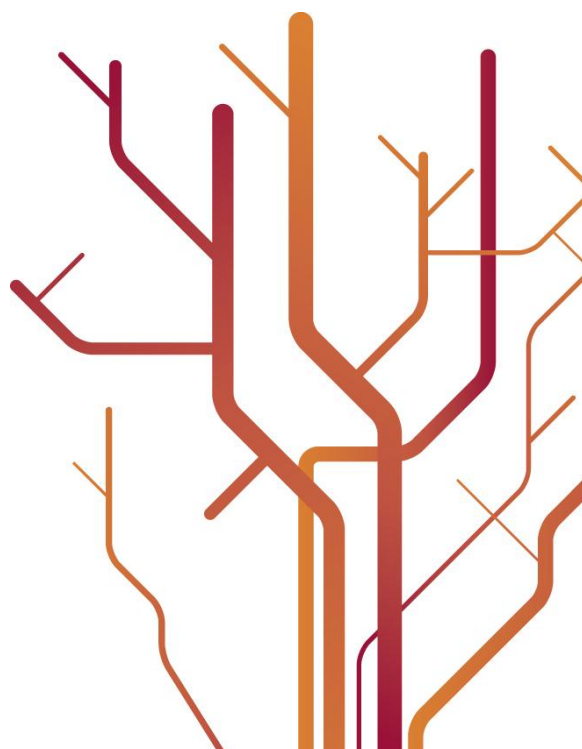
## Transportkostnaders innvirkning på fordelingen av økonomisk aktivitet mellom regioner



**Sissel Olsen**

Mastergradsoppgave i samfunnsøkonomi (30 stp)

Mai 2011



# I Forord

Ved innlevering av denne oppgaven markerer jeg nå slutten på mine fem år ved Universitetet i Tromsø. Jeg har hatt fem uforglemmelige år hvor jeg har lært utrolig mye, både faglig og om meg selv, som jeg blir å ta med meg videre i livet. Spesielt har arbeidet med mastergradsoppgaven har vært veldig spennende og lærerikt.

Først og fremst må jeg takke veileder, Stein Østbye, for den gode hjelpen jeg har fått i arbeidet med mastergradsoppgaven. Rask respons og god tilgjengelighet fra din side, har vært avgjørende faktorer for at jeg i dag kan levere inn oppgaven.

Også en stor takk må rettes til Malin, Sindre, Eirik, Harald og Espen for godt samarbeid og samhold på kontoret.

Takk til Ingvild og Marthe for utallige filmkvelder og for at dere alltid sier ja til å være med på kafé eller til å ta en liten tur ut byen, selv om vi alle visste at vi egentlige burde blitt hjemme og lest.

Tilslutt ønsker jeg å takke mamma og pappa for oppmuntrende, og ikke minst motiverende ord under arbeidet med mastergradsoppgaven, og for alle gode råd i årene som har vært og i de som kommer. Samtidig må jeg også få takke dem for god sponning i tider hvor jeg har levd litt over evne og hatt et noe luksuriøst studentliv.

Tromsø, 15.05.2011

Sissel Olsen

## **II Innholdsfortegnelse**

<b>I</b>	<b>Forord</b>	<b>i</b>
<b>II</b>	<b>Innholdsfortegnelse</b>	<b>ii</b>
<b>III</b>	<b>Figurliste</b>	<b>iii</b>
<b>IV</b>	<b>Sammendrag</b>	<b>iv</b>
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>s. 1</b>
	1.1 Problemstilling	s. 1
	1.2 Tilnærming	s. 1
	1.3 Motivasjon	s. 2
	1.3.1 Kortbanenettet	s. 3
	1.3.2 Vertikale handelsstrukturer	s. 5
	1.4 Transportkostnader	s. 6
	1.5 Politiske målsettinger og tiltak	s. 7
<b>2</b>	<b>Sentrum-periferimodellen</b>	<b>s. 9</b>
	2.1 Ny økonomisk geografi (NEG)	s. 9
	2.1.1 Sentrifugal- og sentripetalkraft	s. 9
	2.1.2 Fremover- og bakover-koblinger	s. 10
	2.2 Modellens forutsetninger	s. 10
	2.3 Sentrum-periferimodellen	s. 12
	2.3.1 Inntekt	s. 13
	2.3.2 Prisindeks	s. 13
	2.3.3 Nominell lønn	s. 14
	2.3.4 Nyttefunksjonene	s. 14
	2.3.5 Langsiktig likevekt	s. 14
<b>3</b>	<b>Utvidelse: Intraregionale transportkostnader</b>	<b>s. 19</b>
	3.1 Endringer i sentrum-periferimodellen	s. 19
	3.1.1 Modellen med intraregionale transportkostnader	s. 21
	3.1.2 Prisindeks	s. 21

3.1.3	Nominell lønn	s. 22
4	Analyse av modellen	s. 23
4.1	“No-black-hole-condition”	s. 23
4.2	Lavere intraregionale transportkostnader	s. 27
4.3	Andre transportteknologier	s. 29
4.3.1	Additive transportkostnader	s. 30
4.3.2	Prisindeks	s. 32
4.3.3	Nominell lønn	s. 33
4.3.4	Analyse	s. 33
4.3.5	Økte intraregionale transportkostnader	s. 36
4.4	Oppsummering	s. 39
4.4.1	Sentrum-periferimodellen	s. 39
4.4.2	Intraregionale transportkostnader	s. 39
4.4.3	Additive transportkostnader	s. 40
5	Avslutning	s. 41
6	Litteraturliste	s. 43

### III Figurliste

<b>Figur 1:</b> Høye transportkostnader, $T = 2.1$	s. 15
<b>Figur 2:</b> Lave transportkostnader, $T = 1.5$	s. 16
<b>Figur 3:</b> Mellomliggende transportkostnader, $T = 1.7$	s.17
<b>Figur 4:</b> “Break point” og “Sustain point”	s. 18
<b>Figur 5:</b> $T = 1.7$ og $D = 1.1$	s. 23
<b>Figur 6:</b> $T = 2.1$ og $D = 1.1$	s. 25
<b>Figur 7:</b> $T = 1.5$ og $D = 1.1$	s. 26
<b>Figur 8:</b> $T = 1.5$ og $D = 1.01$	s. 27
<b>Figur 9:</b> $T = 2.1$ , og $D = 1.01$	s. 28
<b>Figur 10:</b> $T = 1.5$ og $D = 1.01$	s. 29
<b>Figur 11:</b> $T = 1.7$ og $D = 1.01$	s. 34
<b>Figur 12:</b> $T = 2.1$ og $D = 1.01$	s. 35
<b>Figur 13:</b> $T = 1.5$ og $D = 1.01$	s. 35
<b>Figur 14:</b> $T = 1,7$ og $D = 1,25$	s. 37
<b>Figur 15:</b> $T = 1.7$ og $D = 1.35$	s. 37

## IV Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg hvilke effekter det har at en region har vesentlig høyere intraregionale transportkostnader enn en annen, noe som gjøres ved å anta en sentrum-periferimodell med to regioner og to sektorer. Jeg har brukt Microsoft Excel til å kjøre datasimuleringer i. Disse skapte et forenklet, men troverdig bilde av situasjonen, som jeg kunne forklare årsaker til regionale ulikheter med, som de mellom Nord-Norge og Sør-Norge.

I første del av oppgaven gjør jeg rede for bakgrunnen for oppgaven, og diskuterer deretter forskjellige teorier og begreper. I andre del forteller jeg kort om Ny Økonomisk geografi, og setter opp sentrum-periferimodellen. Deretter ser jeg på hvordan økonomisk aktivitet blir fordelt mellom de to regionene når vi kun opererer med interregionale transportkostnader.

I tredje del introduserer jeg intraregionale transportkostnader i modellen. Deretter analyserer jeg resultatene og knytter disse opp mot regionale ulikheter mellom Nord- og Sør-Norge. Det er tydelig at den regionen med høyest intraregionale transportkostnader vil bli mindre attraktiv overfor den andre i de fleste tilfeller. Ulike politiske tiltak kan bli satt i verk for å gjøre en region mer attraktiv og dermed forhindre fraflytting fra denne. Jeg undersøker også om resultatene endrer seg dersom vi opererer med andre transportteknologier.

**Nøkkelord:** Ny Økonomisk Geografi, transportkostnader, intraregionale, interregionale, sentrum-periferimodell

# 1. Innledning

## 1.1 Problemstilling

Med intraregionale transportkostnader mener vi kostnadene vi har ved å bevege oss eller å transportere varer og tjenester innad i en region. Hvilke konsekvenser vil det få for en periferiregion hvis den har vesentlig høyere intraregionale transportkostnader enn en sentrumsregion? Og på hvilken måte vil dette påvirke sentrumsregionen? Hvilke konsekvenser vil det få for et land som Norge at man har høyere intraregionale transportkostnader i nord enn i sør? Dette er spørsmål jeg skal prøve å belyse i denne oppgaven.

## 1.2 Tilnærming

Den samfunnsøkonomiske tilnærmingen som vil bli brukt bygger på såkalt “Ny Økonomisk Geografi” (“New Economic Geography”, NEG). Jeg vil si mer om NEG senere i oppgaven. Innledningsvis vil jeg bare trekke fram at jeg i likhet med andre bidrag innenfor dette feltet, vil basere analysen på enkel simulering, og jeg skal derfor kort si litt om simulering og numeriske metoder.

Problemet vi skal studere i denne oppgaven er av en slik dimensjon at det er svært vanskelig å finne en analytisk løsning, og det kan faktisk bare løses analytisk i spesielle tilfeller som vi ikke skal gå videre inn på her. Fremgangsmåten blir derfor å løse problemet ved hjelp av datasimuleringer, og med utgangspunkt i resultatene vi får, skal jeg prøve å finne svar på problemstillingen.

Simulering lar oss skape et bilde av en verden, eller en situasjon, under kontrollerte omstendigheter. Det vil si at vi gjør noen forenklinger i forhold til den virkelige verden, men til tross for dette, vil vi likevel klare å fange opp de viktigste mekanismene slik at vi skaper en troverdig framstilling av situasjonen, noe som videre lar oss forklare ulike fenomener [1].

Numeriske metoder har blitt brukt i århundrer, men ble ført inn i en annen dimensjon da datamaskinene først ble tatt i bruk. Avansert datateknologi har latt oss anvende numeriske metoder på en helt annen måte en tidligere, og har gjort at flere har kunnet benytte seg av numeriske metoder for å simulere virkelige situasjoner. Videre kan vi si at vi i en numerisk analyse studerer algoritmer som bruker numeriske tilnærminger når et problem blir matematisk analysert. Eller sagt på en annen måte, vi bruker numeriske metoder for å analysere teknikker som kan gi oss en tilnærmet, men nøyaktig løsning på et innviklet problem [2]. I mange tilfeller er ikke en analytisk løsning mulig for et problem, og i slike tilfeller brukes vanligvis numeriske metoder. Men også i situasjoner hvor det er mulig å løse et problem analytisk, kan datasimuleringer gi oss ideer som vi siden kan bevise analytisk (Brakman, Garretsen og van Marrewijk, 2001, s.100).

### **1.3 Motivasjon: Økt behov for god transportinfrastruktur**

Vi lever i en verden hvor det i stor grad er både viktig og ikke minst nødvendig å kunne forflytte seg over store områder på relativt kort tid. Årsaken til dette er at behovet for å være tilstede er blitt større både for bedrifter og privatpersoner. Globalisering og digitalisering har gjort at vi har fått tilgang til enorme markeder med varer som er differensierte på ulike områder. For eksempel har internett gjort at bedrifter kan markedsføre seg og produktene sine 24 timer i døgnet, i tillegg til at privatpersoner enkelt kan bestille varer fra ulike operatører lokalisert på ulike steder i verden. Varer kan differensieres på ulike måter, blant annet kan man endre på prestasjonskvalitet, holdbarhet eller stil. Ellers kan man for eksempel differensiere seg på service gjennom raskere levering, installering eller kundeopplæring (Zigler og Paulsen, 1998, ss. 98-99).

For bedrifter er kundekontakt og det å være der markedet er, blitt en del av hverdagen. Fra å være produktorienterte og deretter kundeorienterte, har bedrifter nå utviklet seg til å bli mer markedsorienterte. En markedsorientert bedrift fokuserer både på kundekontakt og tilstedeværelse i markedet (Zigler og Paulsen, 1998). For å kunne nå ut til markeder er man avhengig av lave transportkostnader slik at man kan sette priser som er konkurransedyktige i et marked med stadig flere aktører. Med den utviklingen vi har hatt kan ikke lenger bedrifter overleve ved kun å betjene det lokale markedet, og muligheten for å kunne benytte seg av et system med god transportinfrastruktur er derfor nødvendig. I tillegg er krav til kompetanse



blitt svært avgjørende for hvor godt man gjør det, og stadig flere velger derfor å sende sine ansatte på kurs og konferanser.

Også for privatpersoner er behovet for et godt transportnettverk blitt større, dette på grunn av at behovet for å reise er blitt større. Noen reiser eller pendler fordi de ikke får jobb på stedet de og familiene deres bor, mens andre reiser fordi lysten til å oppdage mer av verden er blitt større. Generelt sett er det å reise noe som ikke lenger kun er forbeholdt de rike, da det har blitt både billigere og enklere å reise ut i verden, samt at forbedret privatøkonomi har gjort at de aller fleste av oss har fått muligheten til det. God verdensøkonomi, internett, stadig flere lavprisselskaper, behovet for individuell frihet, og det faktum at folk stadig får bedre reiseerfaringer er noen av de viktigste faktorene for denne økningen (Oterholm Hoem, 2007). For å sette det hele i perspektiv blir reiseliv i dag ansett som den tredje største eksportnæringen i Norge.

Alt dette gjør at både tilgjengelighet, tilbud, pris og kvalitet på transportinfrastrukturen har mye å si for bosettingsmønstre, reisedestinasjoner og for hvor bedrifter velger å lokalisere seg eller tilby sine tjenester. Videre skal vi se på kortbanenettet i Nord-Norge som kom som et svar på kravet om bedre infrastruktur i distriktene.

### **1.3.1 Kortbanenettet – et eksempel på høye intraregionale transportkostnader**

Som et eksempel på relativt høye intraregionale transportkostnader kan vi se på Nord-Norge i forhold til Sør-Norge. Med intraregionale transportkostnader mener vi kostnadene vi har ved å bevege oss eller å transportere varer og tjenester innad i en region. Intraregionale transportkostnader antas å bli påvirket av blant annet faktorer som etterspørselen etter, tilgjengeligheten av og kvaliteten på transportinfrastrukturen i et område.

I Sør-Norge finner vi mange områder som er relativt tettbefolkede, noe som har skapt et stort behov for god transportinfrastruktur. Veinettet i landsdelen er godt utbygd og gode togforbindelser gjør hverdagen litt enklere for pendlere og andre reisende. I tillegg har man gode muligheter til å reise over grensen mot Sverige. Nord-Norge på den andre siden, kjennetegnes av lange avstander med utfordrende topografi, noe som igjen gjør det dyrt og

krevende å bygge ut transportinfrastrukturen i landsdelen. Infrastrukturen i nord blir av mange ansett som dårlig utbygd, men har de siste årene blitt utbedret mye, blant annet med fjelloverganger og nye hurtigbåtanløp. Men å reise med fly via kortbanenettet er likevel ennå det beste reisealternativet i nord.

Kortbanenettet i Norge kom som et svar på kravet om forbedret infrastruktur i distrikts-Norge, og så dagens lys på 1960-70-tallet. En kortbaneflyplass er en flyplass med kort rullebane, vanligvis 800-1500 meter, noe som gjør at de ikke kan betjene store flytyper [3]. Til sammen finner vi 26 flyplasser i de tre nordligste fylkene, hvor de aller fleste av disse er såkalte kortbaneflyplasser.

Widerøe opptrer som eneste aktør på kortbanenettet, og mangel på priskonkurranse har gjort at billettprisene tilbudt av flyselskapet til tider er skyhøye. I Nordlys 8. desember 2010 kunne vi lese om en bedrift fra Hammerfest i Finnmark som måtte betale kr 9 000 pr ansatt tur-retur Hammerfest-Kirkenes. Men på grunn av den høye billettprisen valgte de å la være å sende sine ansatte til Kirkenes på kurs. Videre i artikkelen ble det vist til steder i utlandet man kunne reise til for samme sum med avgang fra Oslo. Blant disse var Oslo-Cape Town (kr 6 999,-), Oslo-Buenos Aires (kr 8 241,-) og Oslo-Tokyo (kr 7 001,-). Til sammenligning tok de også med en flygning tur-retur Mo i Rana (Nordland)-Vadsø (Finnmark), denne kostet kr 9 938 med raskeste reiserute (Jensen, 2010). Det finnes mange eksempler på at det kan være billigere å fly via Oslo når man skal reise mellom destinasjoner i Nord-Norge. Også dersom man ønsker å reise ut av landet ser man tendenser til at de billigste flybillettene er med fly med avgang fra Gardermoen.

De billigste flybillettene i Nord-Norge finner man på anbudsrutene, som er rutene Widerøe flyr på tilbud fra staten. Det vil si at man på disse rutene får lavere billettpris fordi Samferdselsdepartementet betaler Widerøe det de taper på å senke prisen. "Rutene skal sikre rask og effektiv transport på strekninger der flytransport etter en samlet vurdering anses å være en hensiktsmessig transportmåte" [4].

Samferdselsdepartementet har satt en makspris på billettene som Widerøe er nødt til å operere etter, de kommersielle rutene derimot har ikke departementet, i følge EØS-reglene, lov til å gjøre noe med (Jensen, 2010).

I det neste avsnittet skal jeg diskutere effektene av at samarbeid primært foregår i en vertikal struktur, altså i hovedsak mellom en periferiregion og en sentrumsregion som Nord-Norge og Sør-Norge.

### **1.3.2 Vertikale handelsstrukturer**

I en verden delt i kun to regioner, definerer Johan Galtung (1971) imperialismen som en situasjon hvor sentrumsregionen dominerer over periferiregionen. Man kan videre si at man har et tilfelle av imperialismen når sentrumsregionen etablerer en slags base eller et hovedkvarter i sentrum av den dominerte periferiregionen ved å binde begge regioners sentrum sammen i et fellesskap.

Galtung beskriver en av mekanismene bak imperialismen, nemlig den vertikale samspillsrelasjonen eller den vertikale handelsstrukturen, som den viktigste årsaken til ulikheter både mellom regioner og mellom nasjoner. Den vertikale samspillsrelasjonen går ut på at handel eller samarbeid i stor grad foregår mellom periferien og sentrum, eller mellom sentrum og sentrum. Galtung hevder at handel mellom to periferiregioner eller mellom en periferiregion i et land og en sentrumsregion i et annet land er så å si ikke-eksisterende.

Som et eksempel kan vi se på transport i Norge og Sverige, hvor vi innad i begge land har mye transport fra nord til sør, men svært lite på tvers av landegrensene. Det som går på tvers av landegrensene går i stor grad fra sør til sør, og ikke fra Nord-Norge til Sør-Sverige eller fra Nord-Sverige til Sør-Norge. Dersom man ønsker å reise billig og på enklest mulig måte, er det best alternativet å fly fra nord i landet til sør, og deretter forflytte seg over til nabolandets sørlige halvdel. Galtung viser videre til at en slik samarbeidsordning, fører til en maktforskyvning, hvor vi får det meste av makt lokalisert i sentrumsregionen.

Sentrumsregionen vil i tillegg få de aller fleste positive ringvirkningene av samarbeidet, og disse vil over tid forsterke hverandre, slik at man etterhvert vil få behov for å drive med forskning, og for drive med forskning trenger man infrastruktur og utdanningsinstitusjoner og så videre.

Vi opplever svært ofte asymmetri i en slik handelsstruktur, ved at den ene regionen opplever flere ulemper ved et vertikalt samarbeid, enn hva den andre gjør. Dersom samarbeidet mellom dem er asymmetrisk vil det i følge Galtung åpnes et gap mellom regionene, ved at den ene regionen opplever hurtigere utvikling og vekst enn hva den andre gjør.

Transportinfrastrukturen er ett av flere elementer som bidrar til dette, og vi skal nå se på hvordan transportkostnader og topografi kan påvirke økonomisk aktivitet.

#### **1.4 Transportkostnader**

I mange land er økonomisk aktivitet ofte ujevnt fordelt i et sentrum-periferimønster. Innenlandske transportkostnader er med på å skape ulikheter i økonomisk geografi i den grad at vi har ulike transportkostnader avhengig av hvor i landet vi befinner oss. Som oftest ser man tegn på at transportkostnadene i periferien er høyere enn i sentrumsregionen. I tillegg virker det også til at topografi påvirker andre mål på økonomisk aktivitet, som størrelsen på “primatbyer” (Ramcharan, 2008, s.559). En primatby er den største byen i en nasjon – den må være mer en dobbelt så stor som den nest største byen, og må også dominere landet i form av innflytelse [5].

Vi kan se på utviklingen av vei- og banenett i sammenheng med både topografi og den romlige konsentrasjonen av økonomisk aktivitet. Vi ser eksempler på at land med dårlig utviklede vei- og jernbanenett har en mer romlig konsentrert økonomisk aktivitet. I tillegg synes transportnettene å være dårligere knyttet til hverandre, eller at det bare finnes ett eller få transportalternativer i områder med mye stigning og fall i terrenget. Videre viser Ramcharan (2008) til at 1 % økning i røffhet i terrenget betyr 1 % fall i antall kilometer med kjørebane i et land. Han definerer røffhet som “vekst og fall” i terrenget. I tillegg sier han at tilgjengelig litteratur for veibygging viser at det negative forholdet mellom røffhet og transportinfrastruktur er i samsvar med denne. Den regionen med best tilgang til varer, eller som har det største markedet vil bli foretrukket fremfor den andre regionen dersom det er dyrt å transportere goder mellom dem (Krugman, 1994). Noe som i sammenheng med dårlig transportnett, vil kunne føre til at økonomisk aktivitet, over tid, blir mer konsentrert i land med utfordrende terreng. Dersom vi fokuserer på mer enn urban agglomerasjon og arbeidskraftsmobilitet, og heller fokuserer på en situasjon hvor innsatsvarer er nødvendige for å produsere ferdigvarer, og ferdigvarer er nødvendige for å betale arbeiderne i sektoren som lager innsatsfaktorene, tror Rossi-Hansberg (2005) at høyere transportkostnader kan begrense periferiens tilgang til sentrumsregionen. Dette vil igjen føre til at den romlige konsentrasjonen av økonomisk aktivitet øker i sentrumsregionen.

En region trenger i tillegg en betydelig andel industri for å kunne løfte transportinfrastrukturen. Løft i transportinfrastrukturen kan skje ved at man utvikler det nyeste innen transport- og kommunikasjonsteknologi. Som en del av den generelle vertikale handelsstrukturen kan gamle transportmidler i sentrumsregionen selges billig til periferiregioner, på denne måten får sentrumsregionen penger som kan gå til videreutvikling av ny transportinfrastruktur, samt at periferiregionen får en mulighet til å forbedre sin transportinfrastruktur. Det er også kjent at sentrumsregionen gjerne har transportmidler som ser mer pålitelige ut, er raskere, er mer direkte, har bedre tilgjengelighet, kan frakte mer gods og tiltrekker seg mange flere passasjerer enn i periferiregionen. Sentrumsregionen vil over tid få svært gode kunnskaper om ulike typer transportinfrastruktur, slik at når periferiregionen endelig når igjen sentrumsregionen, vil den likevel ha mye å ta igjen (Galtung, 1971).

I det neste avsnittet skal jeg se på målsettingene i norsk distrikts- og regionalpolitikk, samt gjøre rede for noen viktige politiske tiltak som har blitt iverksatt for å overholde disse.

## **1.5 Politiske målsettinger og tiltak**

Målsettingene i regjeringens distrikts- og regionalpolitikk er at

- “at alle skal ha reell fridom til å busetje seg der dei vil”
- “å sikre likeverdige levekår og ta ressursane i heile landet i bruk”
- “å oppretthalde hovudtrekka i busetnadsmønsteret for å vidareføre og vidareutvikle det mangfaldet i historie, kultur og ressursar som ligg i dette”
- “at ein aktiv og målretta distrikts- og regionalpolitikk skal medverke til verdiskaping, arbeidsplassar og velferd der folk bur” [6]

Det er for eksempel satt i gang mange tiltak i Nord-Troms og Finnmark for å klare å holde de politiske målsettingene i norsk distrikts- og regionalpolitikk. Disse tiltakene gjelder ikke bare for privatpersoner, men også for de aller fleste lokale bedriftene. Disse er blant annet avskrivning på studielånet, subsidier i form av billigere strøm til de som bor i nord, anbudsruiter som skal gjøre det billigere å fly i Nord-Troms og Finnmark, skattelette, mer barnetrygd og bedre betingelser i Husbanken. Også bedrifter nyter godt av å være lokalisert helt nord i landet. For eksempel slipper man arbeidsgiveravgift i de fleste tilfeller, billigere strøm og bedre tilskudd fra Innovasjon Norge [7].

Det er viktig å notere seg at dersom det offentlige velger å subsidiere den intraregionale transportinfrastrukturen i periferiregionen, betyr ikke dette at de planlegger å utvide denne ved for eksempel å bygge veier eller flyplasser (Chiambaretto, de Palma og Proost, 2011, s.16). En subsidie er nemlig en støtte eller overføring av ressurser for å opprettholde et produksjonsnivå eller en virksomhet, eller for å oppmuntre til nyetableringer [8].

I det kommende kapitlet skal jeg først kort gjøre rede for hva NEG er, deretter skal jeg sette opp sentrum-periferimodellen som jeg har valgt å bruke for å svare på problemstillingen.

## 2. Sentrum-periferimodellen

### 2.1 Ny økonomisk geografi (NEG)

Ny økonomisk geografi hjelper oss med å forklare dannelsen av økonomisk tettbebyggelse eller konsentrasjon i et geografisk område. Det finnes mange typer agglomerasjoner, for eksempel når mange små butikker og restauranter velger å lokalisere seg i det samme området. Utviklingen av industriområder, samt at man mange steder finner sterke regionale ulikheter, har ført til dannelser av byer i ulike størrelser. Dette kan ses på som en annen type agglomerasjon. I motsatt ende finner vi sentrum-periferistrukturen, som er en tredje type agglomerasjon. Sentrum-periferimodellen viser oss hovedlinjene i den nye økonomiske geografien. Videre forteller den oss hvordan vi får romlig økonomisk struktur og hva som skal til for å endre en slik struktur ved å fokusere på samspillet mellom stordriftsfordeler, transportkostnader og faktormobilitet (Fujita og Krugman, 2004).

Det er viktig å huske på at alle disse ulike typene for økonomisk konsentrasjon er en del av en større økonomi og er med på å sette sammen et system. Kort fortalt hjelper ny økonomisk geografi oss med å forstå hvorfor mange folk velger å jobbe i et område og andre ikke. I tillegg lar den oss, i generell likevekt, se på de ulike kreftene som drar økonomisk aktivitet sammen og skyver den fra hverandre igjen. Drivkraften bak dette er kjent som sentrifugal- og sentripetalkreftene, og beskrives i større detalj i avsnittet under.

#### 2.1.1 Sentrifugal- og sentripetalkraft

Sentrifugalkraften er forklaringen på det som drar folk vekk fra en region, og kan bli forklart av immobiliteten til jordbruksarbeiderne i modellen. Dette fordi de konsumerer både maten, som de selv produserer, og industrivarer. Sentripetalkraften, på den andre siden, er det som får folk til å bli i regionen. En sirkulær årsakssammenheng ligger bak forklaringen til sentripetalkraften (Fujita og Krugman, 2004).

Den sirkulære årsakssammenhengen kan beskrives som at vi vil få et større tilbud av industrivarer i en region jo flere bedrifter som er samlet der, noe som igjen fører til at konsumentene, eller arbeiderne, har bedre tilgang til varer i denne regionen i forhold til i den andre. Dermed vil arbeiderne i denne regionen, gitt alt annet likt, få høyere nytte, noe som

igjen gjør regionen mer attraktiv og tiltrekker seg flere arbeidere. I tillegg til dette vil vi få noe kalt en "hjemmemarkedseffekt", fordi flere arbeidere i samme område skaper et større hjemmemarked (Krugman, 1980). Stordriftsfordeler drar i retning av å lokalisere seg ett sted. Om det ene markedet er stort og det andre lite, fører dette til lokalisering i det største markedet, slik at man bruker mindre når man må transportere varer til det andre markedet. Dette vil igjen føre til et marked med enda flere differensierte varer (Fujita og Krugman, 2004).

### **2.1.2 Fremover- og bakover-koblinger**

Fremover-koblinger er faktorer som motiverer arbeidstakere til å lokalisere seg der hvor produsentene av forbruksvarene er, mens bakover-koblinger er drivkreftene som får produsentene til å lokalisere seg i det området hvor markedet er størst. Vi vil få et sentrum-periferimønster med full industrikonsentrasjon i én av regionene så lenge kreftene fra fremover- og bakover-koblingene er sterkere enn sentrifugalkraften. Vi har tre faktorer som kan føre til et slikt sentrum-periferimønster (Fujita og Krugman, 2004):

1. Lave transportkostnader
2. Et marked med tilstrekkelig differensierte produkter
3. Produsentene må ha store nok faste kostnader.

Jeg skal nå gjøre rede for modellen som ofte brukes i mer detalj.

## **2.2 Modellens forutsetninger**

Jeg har brukt sentrum-periferimodellen formulert av Fujita, Krugman og Venables (1999), men jeg har valgt å se på regionenes nyttenivå, i stedet for reallønn, som beskrevet av Pascal Mossay (2006).

Vi antar en økonomi med to sektorer, en tradisjonell sektor, A, og en moderne sektor, M. I den tradisjonelle sektoren, eller jordbrukssektoren som den også kalles, er det konstant skalautbytte, mens i den moderne, eller industrisektoren, er det stordriftsfordeler. Vi har konstant skalautbytte dersom en fordobling i faktorinnsats fører til en fordobling av



produksjonsmengde. Det er dermed ingen fordeler ved å kunne produsere i stor skala eller ulempe ved å produsere i liten skala. Stordriftsfordeler vil si at jo mer som produseres, jo lavere blir kostnadene per produserte enhet. I sentrum-periferi modellen som bygger på Dixit og Stiglitz (1977) modell for monopolistisk konkurranse, er stordriftsfordeler modellert ved å innføre faste kostnader slik at gjennomsnittskostnadene faller når produksjonen øker. Hver av sektorene A og M, sysselsetter én enkelt ressurs; bønder i den tradisjonelle sektoren og industriarbeidere i den moderne. Vi antar i tillegg et uelastisk tilbud av arbeidskraft. Hver bonde/arbeider tilbyr én enhet arbeidskraft.

Videre antar vi at fordelingen av ressurser mellom regionene er delvis eksogen (bønder) og delvis endogen (arbeidere). Vi forutsetter 2 regioner. Til sammen finnes det  $L^A$  bønder, hvor region 1 har en eksogent gitt andel  $\phi$ , mens region 2 har en eksogent gitt andel  $(1 - \phi)$ . I tillegg finnes det et antall  $L^M$  industriarbeidere. Industriarbeiderne er mobile, og vi finner en andel  $\lambda$  i region 1, og en andel  $(1 - \lambda)$  i region 2.

Med interregionale transportkostnadene mener vi kostnadene vi får ved å transportere mennesker, varer og tjenester mellom regionene. Det er kostbart å flytte industrivarer mellom regionene. Samuelson bruker et begrep kalt isfjellkostnader, et begrep som ble antydnet allerede av von Thünen (Neary, 2001). Når vi benytter et slikt begrep, slipper vi å tenke på transport som en egen sektor som trenger kapital og sysselsetter egen arbeidskraft. Det vil si at dersom vi sender én enhet av varen fra region  $r$  til region  $s$ , vil det kun være en brøkdel,  $\frac{1}{T_{rs}}$ , igjen av varen når den ankommer. Den andelen av industrivaren som ikke ankommer region  $s$ , representerer transportkostnadene. Samtidig antar vi en forenkling om at det ikke er noen transportkostnader for forsendelser av jordbruksvarer. Dette er en forenkling som kritiseres av mange, og man kan derfor også finne igjen modellen med antagelsen om at det eksisterer transportkostnader i begge sektorer. Det antas samtidig at det ikke eksisterer transportkostnader innad i regionene. Modellen bruker  $T$  som en parameter for å representere transportkostnadene, og er antall enheter av varen som må sendes for å sikre at én enhet kommer fram. Som et eksempel kan vi si at dersom vi sender 107 blomster fra region 1 til region 2, og bare 100 blomster kommer fram og kan selges, da er  $T = 1.07$  (Brakman, Garretsen og van Marrewijk, 2001).

Bønder tjener det samme uansett hvilken region de befinner seg i, dette er på grunn av at jordbruksvarer kan transporteres fritt på tvers av regionene, samt at disse er produsert med konstant skalautbytte. Vi bruker lønna deres som numéraire,  $w_r^A = 1$ . At vi antar denne som

“numéraire”, betyr at vi måler alle andre lønninger, i dette tilfellet lønna til industriarbeiderne, opp mot lønna til bøndene. Dette gjør videre at vi senere kan finne ut hvilken region som har høyest nominell lønn [9]. Derimot kan industriarbeidernes lønn variere, og vi kaller den  $w_T$ . Industriarbeiderne beveger seg mellom regioner ettersom hvilken region som vil gi dem høyest nytte. Dette gjør at en region med et lavere nyttenivå vil miste arbeidere, og dermed få befolkningsnedgang, og vi vil få ei ujevn fordeling. I norsk sammenheng, kan vi tolke dette som en utvikling som går i mot en politisk målsetting om å bevare bosettingsmønsteret. Nå når vi har alle forutsetningene, kan vi sette opp sentrum-periferimodellen.

### 2.3 Sentrum-periferimodellen

Vi antar at jordbruket er likt fordelt mellom de to regionene, det vil si at vi antar at  $\frac{1}{2}$  av jordbruket befinner seg i hver region. Vi husker også at vi lar  $\lambda$  representere region 1 sin andel av industri, mens  $1 - \lambda$  representerer region 2 sin andel. Hvis vi antar to regioner og like interregionale transportkostnader, kan vi sette  $T_{12} = T_{21} = T$ . Dette gir oss 8 likninger:

$$Y_1 = \frac{1-\mu}{2} + \mu\lambda W_1 \quad (1)$$

$$Y_2 = \frac{1-\mu}{2} + \mu(1-\lambda)W_2 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \theta_1 &= [\lambda(W_1 T_{11})^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T_{21})^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \\ &= [\lambda W_1^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T)^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \theta_2 &= [\lambda(W_1 T_{12})^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T_{22})^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \\ &= [\lambda(W_1 T)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)W_2^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \end{aligned} \quad (4)$$

$$W_1 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T_{11}} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T_{12}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} = \left[ Y_1 \theta_1^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (5)$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T_{21}} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T_{22}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \theta_2^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (6)$$

$$U_1 = \theta_1^{-\mu} W_1 \quad (7)$$

$$U_2 = \theta_2^{-\mu} W_2 \quad (8)$$

Vi har totalt antall arbeidere i begge sektor lik  $L$ , hvor  $L = 1$ . Videre har vi en andel,  $\mu L = \mu$ , arbeidere i industrisektoren og  $(1 - \mu)L = (1 - \mu)$  arbeidere i jordbrukssektoren. I region 1 har vi dermed  $\phi(1 - \mu)L$  bønder og  $\lambda\mu L$  industriarbeidere. I region 2 har vi  $(1 - \phi)(1 - \mu)L$  bønder og  $(1 - \lambda)\mu L$  industriarbeidere. Vi har antatt  $\phi = \frac{1}{2}$ .

$\sigma$  er substitusjonselastisiteten mellom ulike varianter av industrivaren, jo lavere  $\sigma$ , jo mer differensierte er industrivarene - og jo større er reduksjonen i prisindeksen forårsaket av en økning i antall varianter.

### 2.3.1 Inntekt

Ligning (1) og (2) viser inntekten til region 1 og 2. Det første leddet i de to ligningene viser inntekten til jordbruksarbeiderne, mens det andre leddet representerer inntekten til industriarbeiderne. På grunn av at vi tidligere har antatt lønna i den tradisjonelle sektoren til å være lik 1, kan vi kun se lønna til industriarbeiderne i inntektsfunksjonene.

### 2.3.2 Prisindeks

Ligning (3) og (4) viser prisindeksen i region 1 og 2. Prisindeksen viser både prisen på varer produsert i regionen og varer som er importert fra den andre regionen. Med kun 2 regioner, vil vi gitt alt annet likt, få en lavere prisindeks i den ene regionen dersom vi lokalisert all produksjon i denne. Dette vil samtidig gjøre at regionen blir foretrukket fremfor den andre som har færre arbeidere. Dette kan forklares ved hjelp av såkalte "fremover-koblinger" som ble nevnt tidligere i teksten.

Dersom det er positive transportkostnader,  $T > 1$ , er etterspørselen i region 2 etter produkter fra region 1, lavere enn uten transportkostnader. Dette fordi transportkostnadene vil gjøre at prisene blir høyere.

### 2.3.3 Nominell lønn

Ligning (5) og (6) viser nominell lønn i region 1 og 2. Ligningene sier at dersom regionene har lik prisindeks samtidig som region 2 har høy inntekt og opererer med lave transportkostnader til region 1, vil nominell lønnsrate i region 1 være høyere. Grunnen til dette er en bakover-koblingseffekt som sier at bedrifter har råd til å betale høyere lønn når de har god tilgang til et større marked.

### 2.3.4 Nyttefunksjonene

Ligning (7) og (8) viser nyttefunksjonene. Ved å studere disse kan vi si noe om likevekten på kort sikt. Dersom nytten for industriarbeidere er høyere i region 1 enn i region 2, kan vi forvente at industriarbeidere vil foretrekke region 1 fremfor region 2, og omvendt. Så lenge det er positiv nytte i en region, kan vi forvente at arbeidere vil ønske å lokalisere seg der.

### 2.3.5 Langsiktig likevekt

Vi antar gjennomsnittlig nytte

$$\bar{U} = \sum_r \lambda_r U_r \quad \text{hvor } r = 1, 2$$

Utviklingen i fordeling av arbeidere antas å følge

$$\dot{\lambda} = \gamma(U_r - \bar{U})\lambda_r$$

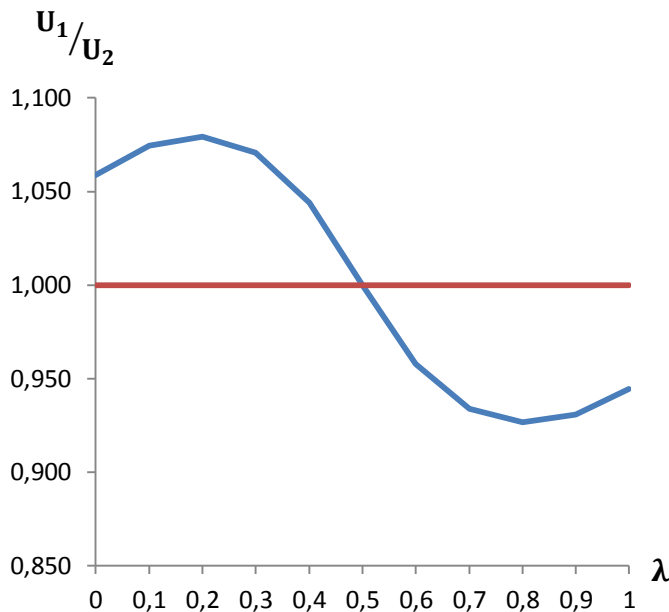
Her har vi tatt med  $\lambda_r$  fordi det er nødvendig at endringene summerer seg til 0.

Vi kan se endringene i den gitte fordelingen av industri mellom regionene ved å se på endringene i nytten. Fordelingen av industri på tvers av regioner er gitt til enhver tid i modellen, men utvikler seg over tid i den grad nytten varierer på tvers av regionene.

Vi skal nå bruke datasimuleringer til å foreta analysen. Dette gjør vi ved hjelp av Microsoft Excel ved at vi først antar en opprinnelig verdi for lønna i de to regionene for eksempel  $(W_{1,0}, W_{2,0})$ , hvor 0 står for den opprinnelige verdien. Deretter bruker vi  $(W_{1,0}, W_{2,0})$  til å finne inntekt og prisindeks i begge regioner, henholdsvis  $(Y_{1,0}, Y_{2,0})$  og  $(\theta_{1,0}, \theta_{2,0})$ , som

tilsvarende ligningene (1)-(4). Det neste vi gjør er å bruke den kalkulerte inntekten og prisindeksen til å finne lønn i neste periode, nemlig  $(W_{1,1}, W_{2,1})$ . Ligning (5) og (6) brukes til dette. Og vi gjentar dette helt til vi kommer fram til en løsning (Brakman, Garretsen og van Marrewijk, 2001, s. 102). Nærmere informasjon om regnearket kan fås ved henvendelse til forfatteren.

Figur 1, 2 og 3 viser  $\frac{U_1}{U_2}$ , altså forholdet mellom nyttenivået til arbeiderne i region 1 og 2, mot  $\lambda$ , region 1 sin andel av industri. Alle tre figurene er tegnet med verdiene  $\sigma = 5$  og  $\mu = 0.4$ . Men transportkostnaden,  $T$ , varierer i alle: Figur 1 viser et tilfelle med høye transportkostnader,  $T = 2.1$ , figur 2 viser et tilfelle med lave transportkostnader,  $T = 1.5$ , mens figur 3 viser et mellomliggende tilfelle,  $T = 1.7$ . I alle figurene viser den blå linjen nytteforholdet, mens den røde, rette linjen er likevektslinjen.



**Figur 1:** Høye transportkostnader,  $T = 2.1$

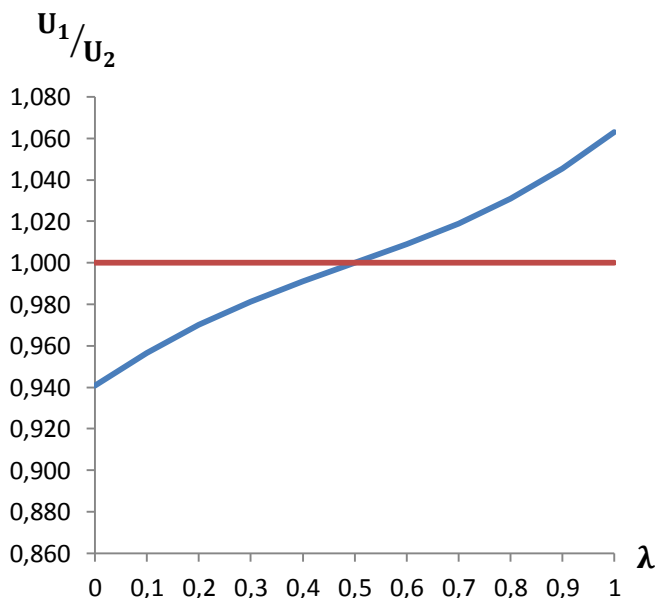
Figur 1 forteller oss at dersom en region har mer enn halvparten av industriarbeiderne, er den mindre attraktiv for arbeidere enn den andre regionen. Vi ser at det finnes positiv nytte i begge regioner så lenge den har mindre enn 50 prosent av arbeidsstyrken. I dette tilfelle er det åpenlyst at økonomien vil konvergere til en langsiktig symmetrisk likevekt hvor all industri er

likt fordelt mellom de to regionene. Vi vil dermed ikke få noen regionale ulikheter i dette tilfellet.

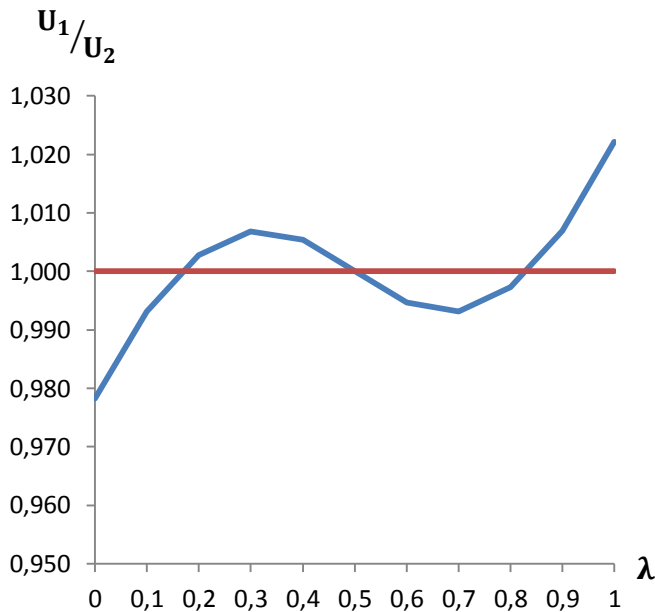
Figur 2, under, blir det motsatte av figur 1. Her ser vi at jo mer industri en region har, jo mer attraktiv blir den. Dette er et resultat vi kan se i sammenheng med koblingseffektene.

Bakover-koblinger gjør at flere arbeidere i én region resulterer i at denne blir foretrukket fremfor den andre, da dette fører med seg et større lokalt marked samt høyere nominell lønn. I tillegg har vi fremover-koblinger som sier at prisindeksen er blitt lavere fordi vi nå har et marked med flere lokale produktvarianter.

Vi har fortsatt den symmetriske likevekten, men i dette tilfellet er den blitt ustabil, og vi vil altså bevege oss bort fra denne over tid. Retningen vi beveger oss i vil avhenge av hvilken region som har flest arbeidere. De to stabile likevektene blir i dette tilfellet full industrikonsentrasjon i én av regionene. Med andre ord, viser figuren oss at dersom vi har lave transportkostnader vil den ene regionen ende opp med alle arbeiderne, mens den andre kun vil bestå av sin halvpart med bønder.



**Figur 2:** Lave transportkostnader,  $T = 1.5$

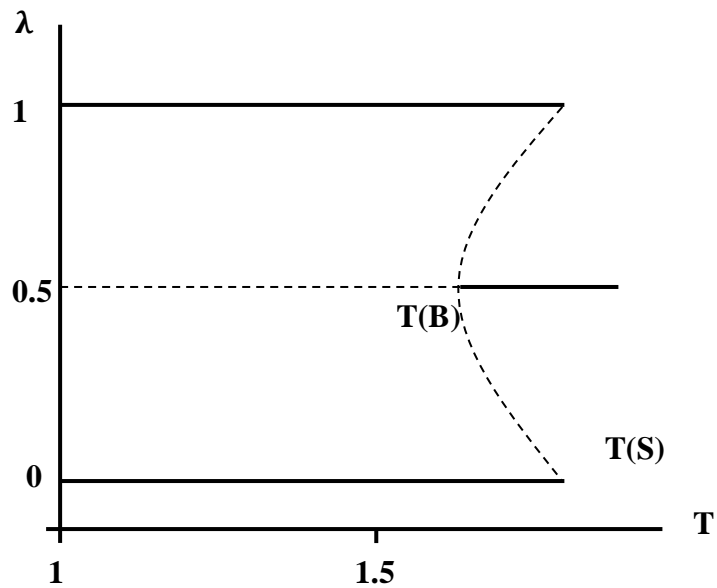


**Figur 3:** Mellomliggende transportkostnader,  $T = 1.7$

I figur 3 finner vi fem likevekter, hvor tre er stabile og to ustabile. De tre stabile likevektene er den symmetriske og de to som tilsier full industrikonsentrasjon i én av regionene. På begge sider av den symmetriske likevekten kan vi finne en ustabil likevekt. Avhengig av på hvilken side av disse to vi starter, beveger vi oss på lang sikt mot én av de stabile likevektene. Starter vi for eksempel med  $\lambda = 0.3$ , altså 30 prosent av arbeiderne i region 1, vil vi over tid bevege oss mot den symmetriske likevekten. Men dersom vi heller starter med  $\lambda = 0.9$ , vil vi over tid konvergere til en situasjon hvor all industri er lokalisert i region 1. Dersom vi ender i en likevekt slik at vi får full industrikonsentrasjon i én region, vil vi ende opp med å få én sentrums- og én periferiregion.

Figur 4 (Fujita, Krugman og Venables, 1999, s. 68) på neste side, viser oss de to kritiske punktene,  $T(S)$  og  $T(B)$ .  $T(S)$  er “sustain point”, og det er i dette punktet at et sentrum-periferimønster kan bli opprettholdt når det er etablert.  $T(B)$  er “break point” og er i det punktet hvor den symmetriske likevekten blir ustabil, og symmetri mellom regionene kan derfor ikke opprettholdes på lang sikt. De svarte heltrukne linjene viser de stabile likevektene, mens de stiplede linjene viser de ustabile likevektene. Videre viser figuren hvordan størrelsen på transportkostnader påvirker likevektene. Dersom transportkostnadene blir lavere får vi nye likevekter hvor full industrikonsentrasjon er mulig. Ved enda lavere transportkostnader blir

likevekten som sørger for lik fordeling av industri, ustabil, og all industri vil ende opp i én region.



**Figur 4:** “Break point” og “Sustain point”

I det neste kapitlet skal vi se hva på som skjer med modellen dersom vi antar at det eksisterer intraregionale transportkostnader i én av regionene.



### 3. Utvidelse: Intraregionale transportkostnader

#### 3.1 Endringer i sentrum-periferimodellen

I sentrum-periferimodellen vi har studert til nå, blir det antatt at  $T_{11} = T_{22} = 1$ , altså at det ikke eksisterer intraregionale transportkostnader i noen av regionene. Men dersom vi lar disse kostnadene inngå i modellen, ser vi at ligning (3)-(6) endres som en følge av innføringen av disse, mens ligning (1), (2), (7) og (8) ikke endres av de intraregionale transportkostnadene.

$$\theta_1 = [\lambda(W_1 T_{11})^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T_{21})^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}}$$

$$\theta_2 = [\lambda(W_1 T_{12})^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T_{22})^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}}$$

$$W_1 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T_{11}} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T_{12}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T_{21}} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T_{22}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

Vi antar at  $T_{11} = D_1$  og  $T_{22} = D_2$ , samt at  $T_{12} = T \times D_2$  og  $T_{21} = T \times D_1$ . Dette gir oss følgende fire ligninger

$$\theta_1 = [\lambda(W_1 D_1)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T D_1)^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3')$$

$$\theta_2 = [\lambda(W_1 T D_2)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 D_2)^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (4')$$

$$W_1 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{D_1} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T \times D_2} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (5')$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T \times D_1} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{D_2} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (6')$$

Vi regner region 1 som sentrumsregionen, og antar at det ikke eksisterer intraregionale transportkostnader i regionen, det vil si at  $D_1 = 1$ . Region 2 blir dermed periferiregionen. I

periferien antar vi at de har intraregionale transportkostnader, og setter derfor  $D_2 > 1$ .

Intraregionale transportkostnader i periferiregionen betyr at man må betale for all transport av varer innad i regionen. Det betyr også at sentrumsregionen må betale for å transportere varer i periferiregionen. I og med at det ikke eksisterer slike transportkostnader innad i sentrumsregionen, dropper vi fotskriftene og skriver  $D_2 = D$ .

Dette gir

$$\theta_1 = [\lambda W_1^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T)^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3)$$

$$\theta_2 = [\lambda(W_1 T D)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 D)^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (4')$$

Vi ser at siden vi lot de intraregionale transportkostnadene i sentrumsregionen være lik 1, ble ligning (3') redusert til ligning (3) igjen. Med andre ord oppstår det ingen endringer i prisnivået i sentrumsregionen som en direkte følge av at det eksisterer transportkostnader innad i periferiregionen.

$$W_1 = \left[ Y_1 (\theta_1)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{TD} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (5')$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{D} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (6')$$

Nå når vi har kommet frem til de nye prisindeksene og de nominelle lønningene kan vi igjen sette opp modellen.

### 3.1.1 Modellen med intraregionale transportkostnader

Med intraregionale transportkostnader får vi nå en sentrum-periferimodell som ser slik ut:

$$Y_1 = \frac{1-\mu}{2} + \mu\lambda W_1 \quad (1)$$

$$Y_2 = \frac{1-\mu}{2} + \mu(1-\lambda)W_2 \quad (2)$$

$$\theta_1 = \left[ \lambda W_1^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T)^{-(\sigma-1)} \right]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3)$$

$$\theta_2 = \left[ \lambda (W_1 T D)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 D)^{-(\sigma-1)} \right]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (4')$$

$$W_1 = \left[ Y_1 (\theta_1)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{TD} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (5')$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{D} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (6')$$

$$U_1 = \theta_1^{-\mu} W_1 \quad (7)$$

$$U_2 = \theta_2^{-\mu} W_2 \quad (8)$$

Som vi ser, påvirkes ikke ligningene (1), (2), (3), (7) og (8) fra tidligere, fordi disse kun påvirkes indirekte gjennom endringer i prisindeksen i periferiregionen og endringer i nominell lønn i begge regioner. Vi skal nå fokusere på endringene i prisindeksen i periferiregionen og i de nominelle lønningene i begge regioner som følge av innføringen av de intraregionale transportkostnadene.

### 3.1.2 Prisindeks

Ligning (4') er prisindeksen for periferiregionen.

Kostnadene for å transportere varer innad i periferiregionen og mellom regionene er nå  $\frac{TD-1}{TD}$  i stedet for  $1 - \frac{1}{T}$  som det var tidligere. Ligning (4') viser prisindeksen i periferiregionen. Vi ser at denne i motsetning til i sentrumsregionen blir påvirket av intraregionale transportkostnader.

Dette skjer i begge ledd i ligningen. Med antagelsen at  $D > 1$ , kan vi videre anta at  $TD > T$  noe som gjør at prisindeksen for periferiregionen, gitt alt annet likt, blir høyere enn i det opprinnelige tilfellet. I norsk sammenheng kan vi tolke dette som at prisnivået i Nord-Norge er høyere enn i Sør-Norge, dersom vi antar at Sør-Norge er sentrumsregionen og Nord-Norge er periferiregionen (noe som er en rimelig antagelse basert på det faktum at Sør-Norge har en større befolkning enn Nord-Norge). Prisene i periferien påvirkes av at man nå er nødt til å betale for distribusjon av egne varer samt varer importert fra sentrumsregionen. Med alt annet likt, kan høyere priser i nord bety at flere vil velge å lokalisere seg i sør.

### 3.1.3 Nominell lønn

Ligning (5') og (6') viser regionenes nominelle lønn. Ligning (5') viser at nominell lønn i sentrumsregionen er blitt noe lavere enn i den opprinnelige modellen. Dette fordi vi i det andre leddet kan se at prisindeksen til periferiregionen,  $\theta_2$ , nå blir delt på  $TD$  i stedet for bare  $T$ . Isolert sett kan dette føre til befolkningsnedgang i sentrumsregionen. Nominell lønn i sentrumsregionen blir altså påvirket av endringene i transportkostnadene.

Nominell lønn for periferiregionen, ligning (6'), er endret ved at det er blitt tilført intraregionale transportkostnader i det andre leddet. Tidligere ble prisindeksen for periferiregionen,  $\theta_2$ , kun delt på 1 fordi vi antok at det ikke eksisterte noen intraregionale transportkostnader. Men fordi vi nå antar at disse er større enn 1 i periferiregionen, blir  $\theta_2$  nå delt på  $D$ . Dette som en følge av at periferiregionen nå må betale for transport både innad i sin egen region og mellom begge regionene. Med alt annet likt vil nominell lønn i periferiregionen være høyere enn i sentrumsregionen, dette tilsier at regionen vil bli foretrukket fremfor sentrumsregionen.

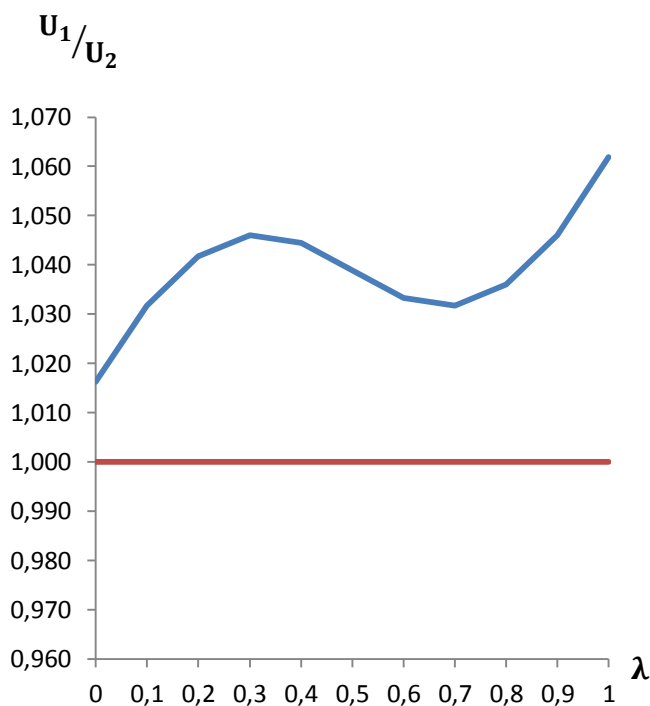
Forholdet mellom nyttefunksjonene, altså  $\frac{U_1}{U_2}$ , vil nå bli annerledes enn i den originale modellen, og vi skal studere dette i det neste kapitlet.

## 4. Analyse av modellen

I dette kapitlet skal vi se på hva på virkningene av å innføre intraregionale transportkostnader er. Dette skal vi gjøre ved å se på hva som skjer med likevektene i figur 1-3 når vi introduserer en slik kostnad. Vi skal først se på tre tilfeller med høye intraregionale transportkostnader, og deretter tre med med lave kostnader.

### 4.1 “No-Black-Hole-Condition” (NBHC) og $D = 1.1$ :

Vi skal begynne analysen med å anta en verdi for de intraregionale transportkostnadene i periferiregionen, så vi setter  $D = 1.1$ . Det første tilfellet vi skal studere, er hva som skjer med fordelingen av industri når vi har mellomliggende transportkostnader mellom de to regionene, altså  $T = 1.7$ , og intraregionale transportkostnader lik 1.1.



**Figur 5:**  $T = 1.7$  og  $D = 1.1$

Med mellomliggende interregionale transportkostnader lik 1.7 og høye intraregionale transportkostnader lik 1.1, får vi en kurve som ligger høyt over likevektslinjen, det vil si at uansett  $\lambda$ -verdi, altså andel industri, så vil sentrumsregionen være den eneste regionen hvor det eksisterer positiv nytte. Figuren viser en situasjon hvor sentrumsregionen helt klart vil få størst utbytte av å ha full industrikonsentrasjon, da dette gir høyest nytte for regionen. I norsk sammenheng ville dette betydd at vi ville fått en kraftig befolkningsnedgang i nord som følge av at det kun eksisterer positiv nytte i Sør-Norge. På kort sikt vil man ønske å bosette seg der man oppnår høyest mulig positiv nytte, noe som vil føre til at alle vil flytte over til Sør-Norge hvor det til og med, selv med full konsentrasjon av arbeidere, eksisterer positiv nytte.

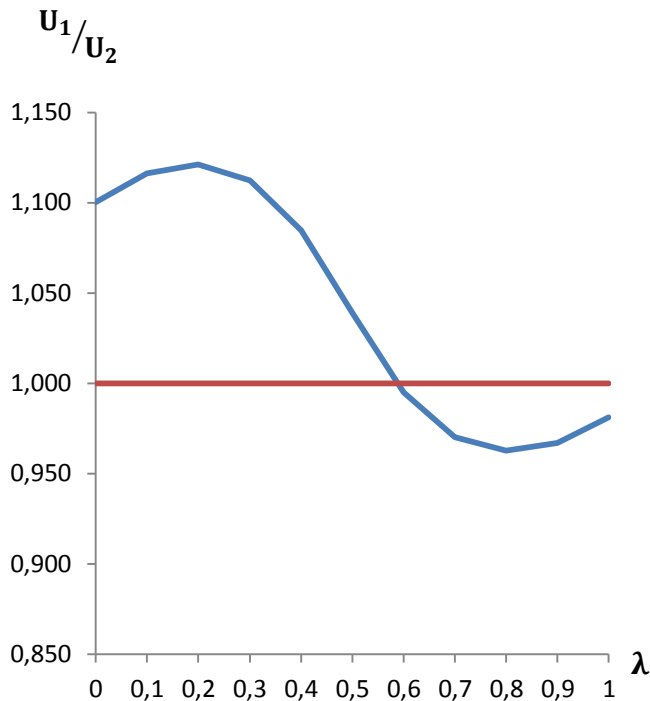
Vi ser videre at dette er analogt med noe Krugman kalte for “no-black-hole-location”. Altså en situasjon hvor man får en økning i nyttenivået når man øker antall arbeidere i industrisektoren. Krugman lagde derfor en betingelse han kalte for “no-black-hole-condition”, som skulle forhindre at det ville skje en slik økning når antall industriarbeidere økte. No-black-hole-betingelsen uttrykkes ved:

$$\frac{\sigma-1}{\sigma} = \rho > \mu$$

Vi ser altså at dette tilfellet, med  $T = 1.7$  og  $D = 1.1$ , fører til at vi mister effekten av no-black-hole-betingelsen, og vi er derfor nødt til å operere med en noe lavere  $D$ -verdi, slik at betingelsen holder. Men vi skal likevel se på hvordan en høy  $D$ -verdi påvirker de to andre situasjonene hvor vi har høye og lave interregionale transportkostnader.

Når vi antar en situasjon med  $D = 1.1$  og høye interregionale transportkostnader, altså  $T = 2.1$ , som i figur 6 på neste side, ser vi at kurven skifter mot høyre i forhold til hvor den var i tilfellet uten intraregionale transportkostnader. Det første vi kan observere i figuren er at det kortsiktige nyttenivå til arbeiderne i periferiregionen er lavere enn i sentrumsregionen. På lang sikt vil vi nå konvergere mot en likevekt hvor sentrumsregionen vil ha en industriandel på 60 prosent. For Norge ville dette betydd at vi over tid ville bevegde oss mot en likevekt hvor 60 prosent av alle arbeiderne kunne finnes i Sør-Norge, mens kun 40 prosent ville bosatt seg i Nord-Norge. Dette ville vært en relativt lik fordeling, men vi ville likevel fått et slags sentrum-periferimønster, selv om vi ikke får full industrikonsentrasjon i én av regionene. På bakgrunn av teorien innledningsvis i oppgaven, kan vi si at transportinfrastrukturen i Sør-Norge, i et slikt tilfelle, ville fått en raskere utvikling enn transportinfrastrukturen i nord, slik

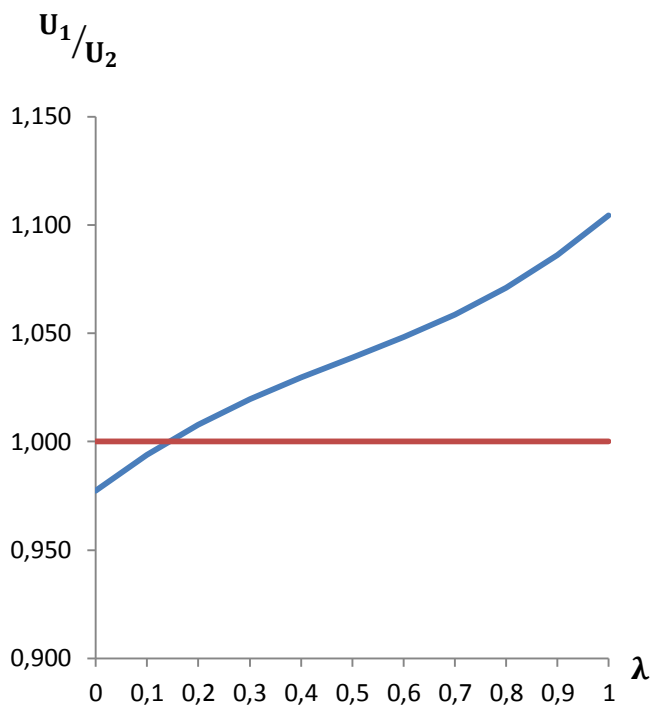
at det over tid ville oppstått regionale ulikheter. Transportkostnadene i dette tilfellet ville i hvert fall sikret at man fikk økonomisk aktivitet i begge regioner, noe som er bedre enn i tilfellet beskrevet i figur 5 hvor vi kun ville fått økonomisk aktivitet i Sør-Norge.



**Figur 6:**  $T = 2.1$  og  $D = 1.1$

I figur 7, på neste side, antar vi nå lave interregionale transportkostnader,  $T = 1.5$ , og høye intraregionale transportkostnader,  $D = 1.1$ . Også her ser vi at det kortsiktige likevektsnivået i periferiregionen vil være lavere enn det i sentrumsregionen. I likhet med situasjonen uten intraregionale transportkostnader, får vi tre likevekter også i dette tilfellet, men vi ser at den ustabile likevekten har forflyttet seg til punktet 0.1. Også i dette tilfellet ser vi at forholdet mellom nyttenivåene heller strengt oppover i  $\lambda$ , og jo flere industriarbeidere en region har jo mer attraktiv er den. Men i og med at den ustabile likevekten har flyttet seg til venstre ( $\lambda = 0.1$ ), ser vi at dette i norsk sammenheng innebærer at mer enn 90 prosent av arbeiderne er nødt til å være lokalisert i Nord-Norge for at det skal bli mest attraktivt å lokalisere seg i regionen. Vi får dermed et slags ekstremtilfelle hvor Sør-Norge kun trenger å starte med mer enn 10 prosent av alle arbeiderne for at regionen skal bli foretrukket fremfor den andre. Sør-Norge vil være preferert fremfor Nord-Norge på grunn av det vi tidligere kalte bakover- og fremover-koblingene, hvor vi husker at bakover-koblinger betydde at med alt annet likt, ville

mer industri i en region betyr flere og mer differensierte produkter i lokalmarkedet. Fremoverkoblingene, derimot, sier at prisindeksen i regionen blir lavere når vi får et høyere tilbud av varer. Da det som kjent bor flere mennesker i Sør-Norge enn i Nord-Norge, ville dette resultert i at vi ville endt opp med full konsentrasjon i sør. Dette ville skapt et stort gap mellom regionene da Sør-Norge ville vokst og utviklet seg over tid, mens Nord-Norge ville blitt hengende langt etter.



**Figur 7:**  $T = 1.5$  og  $D = 1.1$

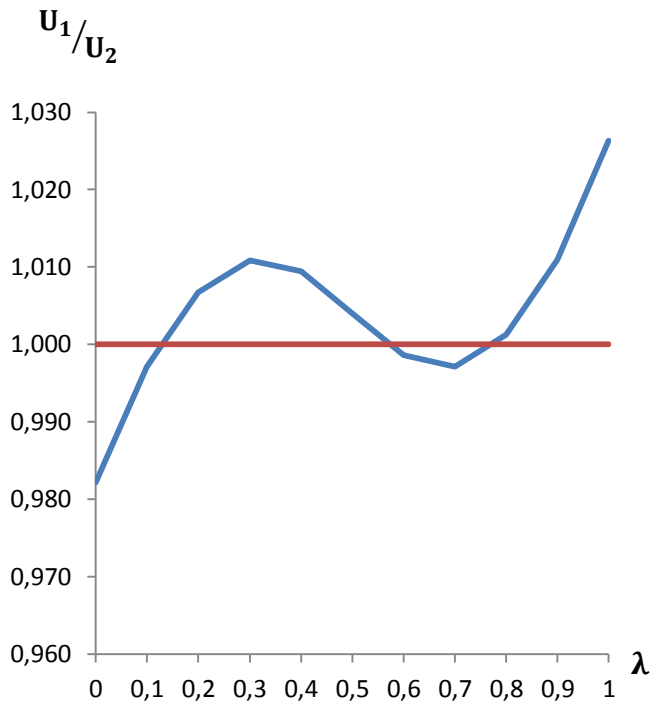
I figur 6 og 7 kan vi se at dersom vi hadde latt  $D$  øke ytterligere ville den kurven som viser nytteforholdet blitt liggende over likevektslinjen, slik at vi bestandig ville hatt høyere nyttenivå i sentrumsregionen. Det betyr en kjerneløsning med alle arbeiderne sentrumsregionen. Med andre ord ville altfor stor forskjell mellom det intraregionale transportkostnadsnivået i nord i forhold til i sør, føre med seg at vi ville fått en svært ujevn fordeling av økonomisk aktivitet, da hele befolkningen ville bosatt seg i Sør-Norge.

Vi skal nå se på hva som skjer med modellen dersom de intraregionale transportkostnadene i periferiregionen kun er marginalt høyere enn i sentrumsregionen.



## 4.2 Lavere intraregionale transportkostnader $D = 1.01$

Ettersom vi nå har sett at vi ikke kan operere med så høye intraregionale transportkostnader, har jeg valgt å anta  $D = 1.01$ . Som i avsnittet over, skal vi begynne med å se på tilfellet med mellomliggende interregionale transportkostnader.

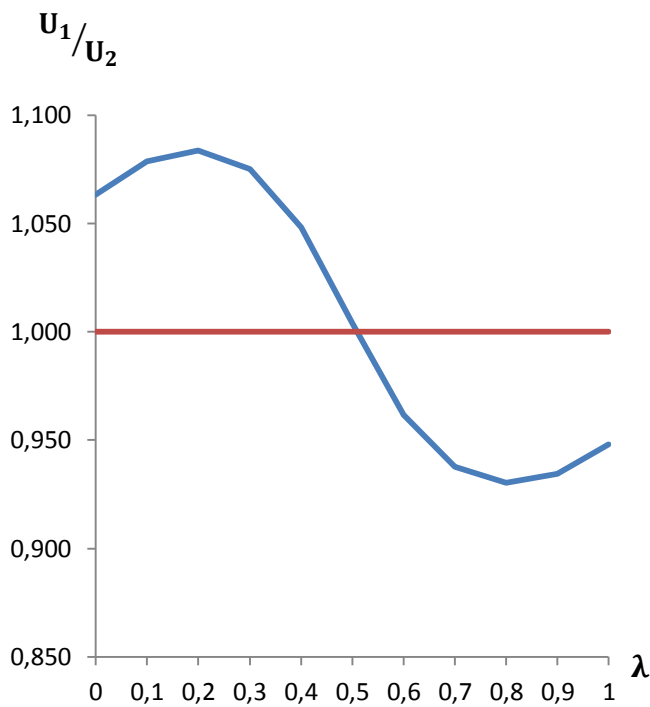


**Figur 8:**  $T = 1.5$  og  $D = 1.01$

Med en  $D$ -verdi noe lavere enn i forrige avsnitt, ser vi at vi i likhet med Krugman får et tilfelle med fem likevekter: tre stabile og to ustabile. Men hvor vi i utgangspunktet hadde likevekter i punktene 0, 0.2, 0.5, 0.9 og 1, har vi nå et tilfelle med likevekter i 0, 0.1, 0.6, 0.8 og 1. På kort sikt ser vi at sør vil ha høyere nytte enn nord også i dette tilfellet. Dersom vi starter med et tilstrekkelig høyt eller lavt antall arbeidere i periferien eller sentrum vil vi kunne ende opp med all industri lokalisert i én av regionene. Her ser vi også at ulikheter i de intraregionale transportkostnadene fører til ujevn fordeling av økonomisk aktivitet uansett hvilken likevekt vi konvergerer til. Én region vil alltid ha det bedre enn den andre på lang sikt. I den opprinnelige modellen, hvor det ikke ble antatt intraregionale transportkostnader, kunne vi endt opp i den symmetriske likevekten slik at vi ville få ei jevn fordeling.

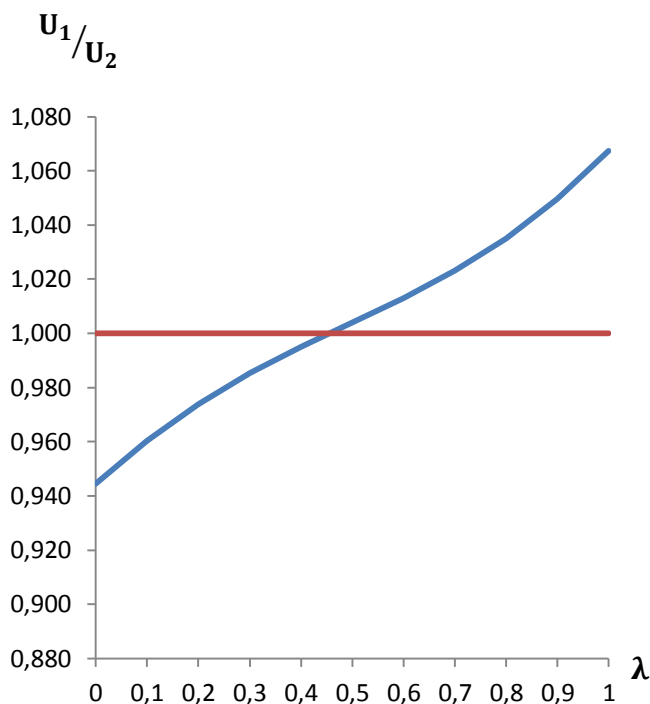
De nye langsiktige likevektene sier nå at det trengs færre arbeidere for å kunne oppnå full industrikonsentrasjon i Sør-Norge, mens Nord-Norge trenger flere enn i det opprinnelige

tilfellet. Samtidig er ikke den symmetriske likevekten en mulighet lenger. Denne er nå flyttet til punktet hvor  $\lambda = 0.6$ , noe som forteller oss at dersom vi i utgangspunktet starter mellom denne likevekten og en av de ustabile, vil vi på lang sikt konvergere til en tilstand hvor 60 prosent av arbeiderne bor i sør.



**Figur 9:**  $T = 2.1$ , og  $D = 1.01$

Ved å sette  $D = 1.01$ , ser vi at vi på lang sikt fortsatt får den samme symmetriske likevekten som i tilfellet uten de intraregionale transportkostnadene, men vi kan se en endring i kurven som viser forholdet mellom nyttenivåene,  $\frac{U_1}{U_2}$ . På kort sikt vil begge regioner kunne tilby arbeiderne høy nytte så fremt mindre enn 50 prosent er lokalisert i regionen. Men så lenge det finnes positiv nytte i en region vil folk ønske å flytte dit, slik at man tilslutt ville endte opp i den symmetriske likevekten med økonomisk aktivitet likt fordelt mellom de to regionene. I et slikt tilfelle ville vi kunne fått like mye økonomisk aktivitet i både Nord- og Sør-Norge. Det ville heller ikke spilt noen rolle om de intraregionale transportkostnadene i nord var marginalt høyere enn i sør, fordi de to regionene ville utviklet seg i samme tempo.



**Figur 10:**  $T = 1.5$  og  $D = 1.01$

Som i den opprinnelige modellen med lave interregionale transportkostnader, får vi også etter introduksjonen av intraregionale transportkostnader et resultat med tre likevekter. Én likevekt er i punktet 0.5, mens de to andre er likevektene som fører til full konsentrasjon av industri i én av regionene. De to likevektene som gir full industrikonsentrasjon er stabile, mens den symmetriske likevekten er ustabil. Dette betyr at vi vil ende opp med all industri lokalisert enten i Nord-Norge eller i Sør-Norge. Når de intraregionale transportkostnadene blir så lave har de ingen ekstra innvirkning på modellen, slik som i dette tilfellet.

### 4.3 Andre transportteknologier

Hittil har vi antatt isfjelltransportkostnader, noe som betyr at teknologien brukt for å transportere varen er den samme som benyttes til å produsere den. Men hva om vi nå antar additive transportkostnader i stedet for multiplikative? Vi ser at kostnadene vi får ved å transportere varer fra sentrumsregionen til og rundt om i periferiregionen blir  $\frac{T+D-1}{T+D}$ . Tidligere antok vi at disse var  $\frac{TD-1}{TD}$ . Eldre litteratur har prøvd å løse modellen med andre transportteknologier, men “That approach never led to simple or easily summarizable results, and is now largely forgotten” (Neary, 2001). Innføring av andre transportteknologier har altså

ikke ført til enkle resultater tidligere. Jeg skal likevel prøve å endre modellen ved å se på hva som skjer dersom vi antar additive i stedet for multiplikative transportkostnader.

### 4.3.1 Additive transportkostnader

Ved å anta multiplikative og isfjelltransportkostnader, antar vi samtidig, som tidligere nevnt, at teknologien man bruker for å produsere et gode, er det samme som trengs for å transportere det. Dette er en teori som man kan bruke på transport av isfjell, samt von Thürens teori om at transportkostnadene man får ved å frakte korn ved hjelp av hest og vogn, blir det hesten trenger å konsumere av kornet for å kunne fullføre turen (Neary, 2001).

Vi antar med andre ord additive transportkostnader i stedet for multiplikative som i avsnittene over. Vi antok opprinnelig følgende fire ligninger for prisindeks og nominell lønn:

$$\theta_1 = [\lambda(W_1 T_{11})^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T_{21})^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}}$$

$$\theta_2 = [\lambda(W_1 T_{12})^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 T_{22})^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}}$$

$$W_1 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T_{11}} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T_{12}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T_{21}} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T_{22}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

Vi antar nå at  $T_{11} = D_1$  og  $T_{22} = D_2$ . Men denne gangen antar vi videre at  $T_{12} = T + D_2$  og  $T_{21} = T + D_1$ . Dette resulterer i de følgende fire ligningene for prisindeks og nominell lønn:

$$\theta_1 = [\lambda(W_1 D_1)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 (T + D_1))^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3'')$$

$$\theta_2 = [\lambda(W_1 (T + D_2))^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2 D_2)^{-(\sigma-1)}]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (4'')$$

$$W_1 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{D_1} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T+D_2} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (5'')$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T+D_1} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{D_2} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (6'')$$

Som tidligere koster det ingen ting å transportere varer i sentrumsregionen, så  $D_1 = 1$ , mens det finnes intraregionale transportkostnadene i periferiregionen, og disse antas fortsatt å være  $D_2 > 1$ . Hele modellen ser nå slik ut

$$Y_1 = \frac{1-\mu}{2} + \mu\lambda W_1 \quad (1)$$

$$Y_2 = \frac{1-\mu}{2} + \mu(1-\lambda)W_2 \quad (2)$$

$$\theta_1 = \left[ \lambda(W_1)^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2(T+1))^{-(\sigma-1)} \right]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3'')$$

$$\theta_2 = \left[ \lambda(W_1(T+D))^{-(\sigma-1)} + (1-\lambda)(W_2D)^{-(\sigma-1)} \right]^{-\frac{1}{\sigma-1}} \quad (4'')$$

$$W_1 = \left[ Y_1(\theta_1)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{T+D} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (5'')$$

$$W_2 = \left[ Y_1 \left( \frac{\theta_1}{T+1} \right)^{\sigma-1} + Y_2 \left( \frac{\theta_2}{D} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (6'')$$

$$U_1 = \theta_1^{-\mu} W_1 \quad (7)$$

$$U_2 = \theta_2^{-\mu} W_2 \quad (8)$$

Akkurat som tidligere, har endringer i transportkostnadene kun direkte påvirkning på prisindeksen og nominelle lønn i begge regioner, og ligning (1), (2), (7) og (8) endres derfor ikke denne gangen heller.

Som vi nevnte innledningsvis i kapitlet, koster det nå  $\frac{T+D-1}{T+D}$  å transportere varer mellom regionene. Siden  $\frac{T+D-1}{T+D} > \frac{TD-1}{TD}$ , er det dyrere å transportere varer fra en region til en annen

når vi antar additive, fremfor multiplikative transportkostnader. Vi skal nå diskutere endringene i prisindeksene og de nominelle lønningene i de to regionene.

#### 4.3.2 Prisindeks

Vi ser denne gangen at med intraregionale transportkostnader lik 1 i sentrumsregionen, vil også disse påvirke prisindeksene og de nominelle lønningene. Dette fordi transportkostnadene er additive ( $T + D$ ) og ikke multiplikative ( $T \times D$ ) lenger. I tillegg er det tydelig at  $T + D_1 > TD_1$ . Det andre leddet i prisindeksen til sentrumsregionen (ligning (3'')) blir derfor i tilfellet med additive transportkostnader større enn i tilfellet med multiplikative kostnader. Dette betyr at prisindeksen i regionen vil være høyere denne gangen. Prisindeksen i periferiregionen vil også endres som en følge av at transportkostnadene nå er additive. Det første leddet i ligningen inneholder nå ( $T + D$ ) og ikke ( $T \times D$ ) lenger.

$$(T + D) > T \times D \quad \text{når} \quad D > 1 \text{ og } T < \frac{D}{D-1}$$

For å finne ut for hvilke D-verdier  $(T + D) > T \times D$ , må vi først anta en T-verdi, og deretter løse ulikheten.

Når vi antar høye interregionale transportkostnader,  $T = 2.1$  får vi

$$2.1 < \frac{D}{D-1}$$

$$2.1(D - 1) > D$$

$$2.1D - D < 2.1$$

$$D < \frac{2.1}{1.1} \approx 1,9091$$

altså er  $(T + D) > T \times D$  så lenge  $1 < D < 1.9091$  når vi antar høye interregionale transportkostnader.

Når vi antar mellomliggende interregionale transportkostnader,  $T = 1.7$ , får vi:

$$D < \frac{1.7}{0.7} \approx 2.4286$$

altså er  $(T + D) > T \times D$  så lenge  $1 < D < 2.4286$  når vi antar mellomliggende interregionale transportkostnader.

Når vi antar lave interregionale transportkostnader,  $T = 1.5$ , får vi

$$D < \frac{1.5}{0.5} = 3$$

altså er  $(T + D) > T \times D$  så lenge  $1 < D < 3$  når vi antar lave interregionale transportkostnader.

Vi kan med andre ord si at prisindeksen i periferiregionen vil være større enn i tilfellet med multiplikative transportkostnader så lenge betingelsene over er oppfylt.

#### **4.3.3 Nominell lønn**

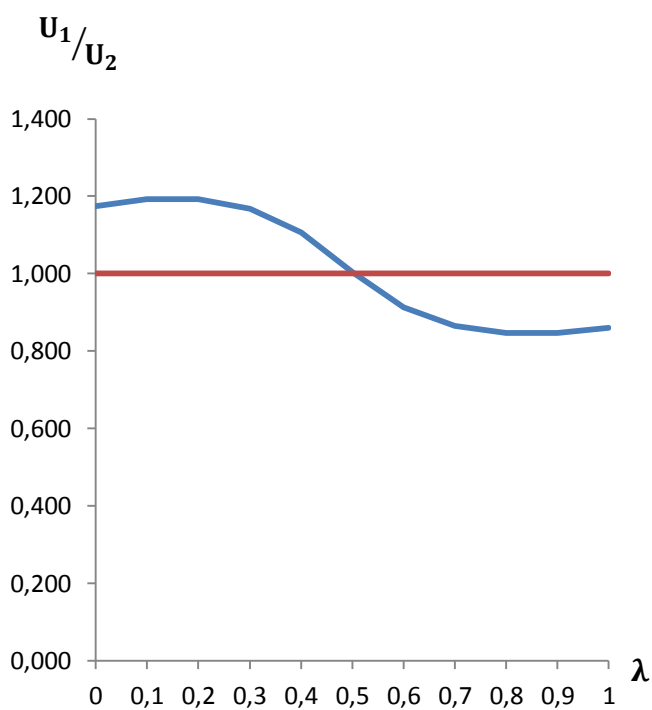
Den nominelle lønna i sentrumsregionen vil bli endret fordi det andre leddet i ligningen ikke lenger er delt på  $TD$ . Dette deles nå på  $T + D$ . Dette resulterer i at nominell lønn i sentrumsregionen vil være høyere enn i tilfellet med multiplikative transportkostnader så lenge betingelsene for  $D$ , i avsnittet over, er oppfylt. Nominell lønn i periferiregionen vil også bli endret, ved at denne blir lavere fordi det første leddet i ligningen ikke lenger kun er delt på  $T$ , men på  $T + 1$ .

Vi skal nå se på forholdet mellom nyttenivåene,  $\frac{U_1}{U_2}$ , i forhold til  $\lambda$ , sentrumsregionens andel industri.

#### **4.3.4 Analyse**

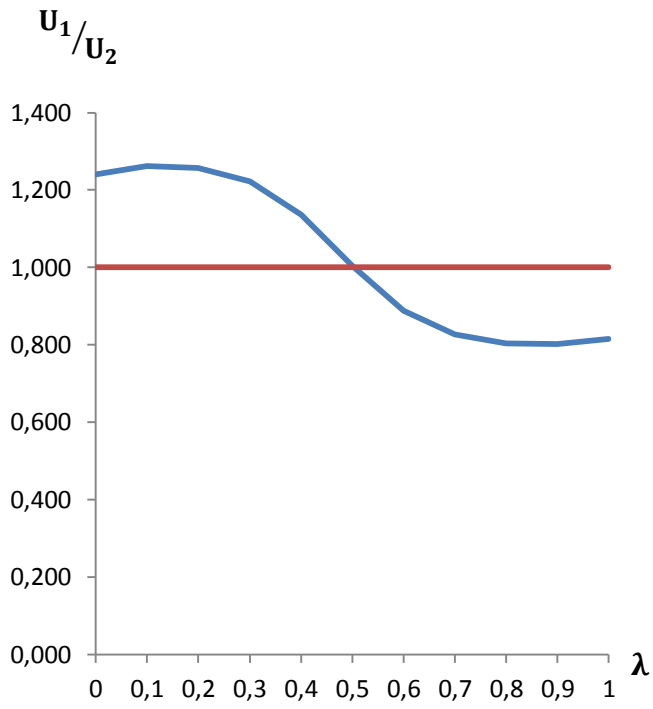
Med additive i stedet for multiplikative transportkostnader, får vi tre grafer som er nesten helt like. I alle tre tilfellene med intraregionale transportkostnader lik 1.01, får vi kun den symmetriske likevekten.

Figur 11, med  $T = 1.7$  og  $D = 1.01$ , viser at den regionen med flest arbeidere vil være mindre attraktiv enn den med færrest, og man vil derfor, på lang sikt, konvergere til den symmetriske likevekten, det vil si at vi får like mange arbeidere i hver region. For Nord-Norge ville dette vært en svært gunstig situasjon, da det betyr at de på lang sikt kunne oppnådd befolkningsvekst og tilslutt blitt likestilt med Sør-Norge. Vi ville bevegde oss til en likevekt hvor vi ville fått all økonomisk aktivitet jevnt fordelt mellom de to regionene. Med andre ord ville det ikke eksistert noen regionale ulikheter.

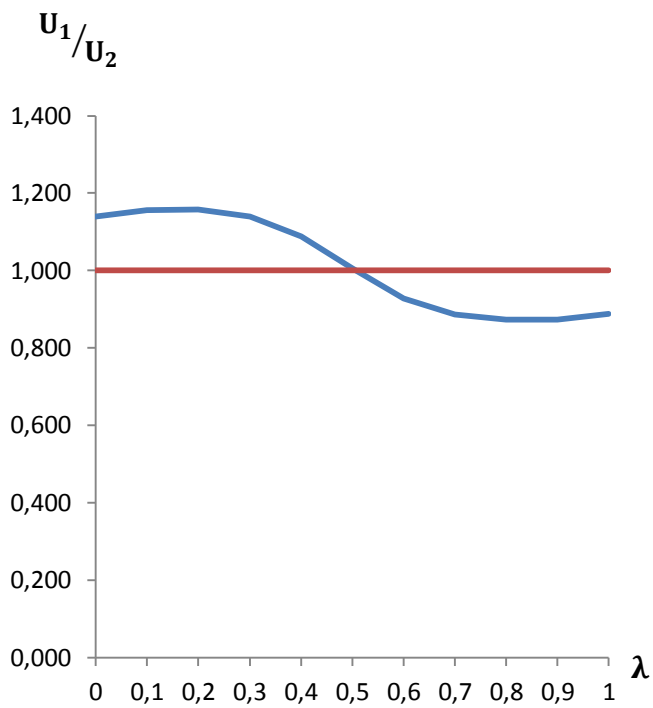


**Figur 11:**  $T = 1.7$  og  $D = 1.01$





**Figur 12:**  $T = 2.1$  og  $D = 1.01$



**Figur 13:**  $T = 1.5$  og  $D = 1.01$

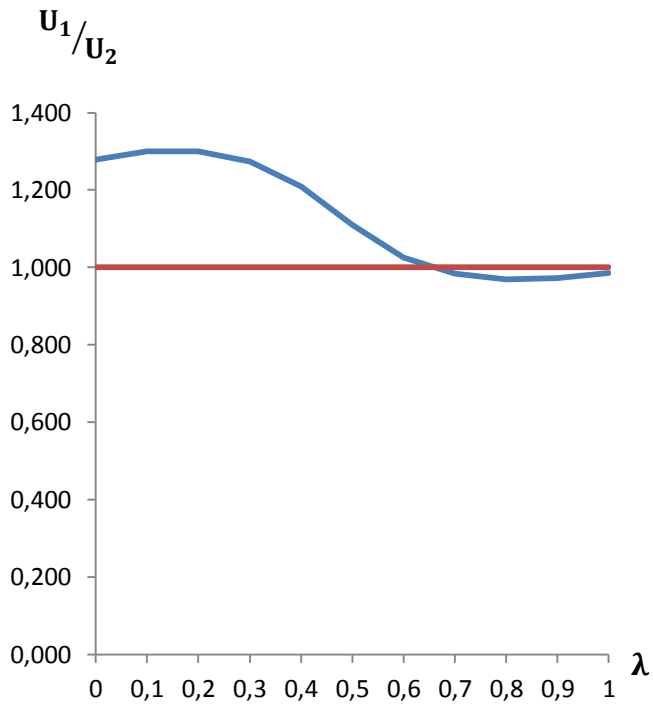
Figur 12 og 13, på forrige side, gir samme resultat som figur 11, bortsett fra ulikheter i nyttenivået til arbeiderne på kort sikt. I tilfellet med høye interregionale transportkostnader (figur 12) vil arbeiderne få høyest kortsiktig nytte så fremt mindre enn 50 prosent befinner seg i én av regionene.

Vi ser altså, i alle tre tilfeller, at vi vil konvergere til den symmetriske likevekten på sikt. Det som derfor kan være interessant her, er å undersøke hvor mye vi kan øke de intraregionale transportkostnadene i periferiregionen før vi havner i en situasjon hvor vi på kort sikt ikke lenger kan oppnå positiv nytte i periferiregionen. I og med at Nord- og Sør-Norge ender med samme resultat uansett, ville det være mest gunstig å operere med høye interregionale transportkostnader da dette sikrer at vi får det høyeste kortsiktige nytte nivået. I og med at den eneste forskjellen på om vi velger høye, lave eller mellomliggende transportkostnader, er nyttenivået til hver enkelt industriarbeider på kort sikt, skal vi derfor kun fokusere på tilfellet med mellomliggende transportkostnader fra nå.

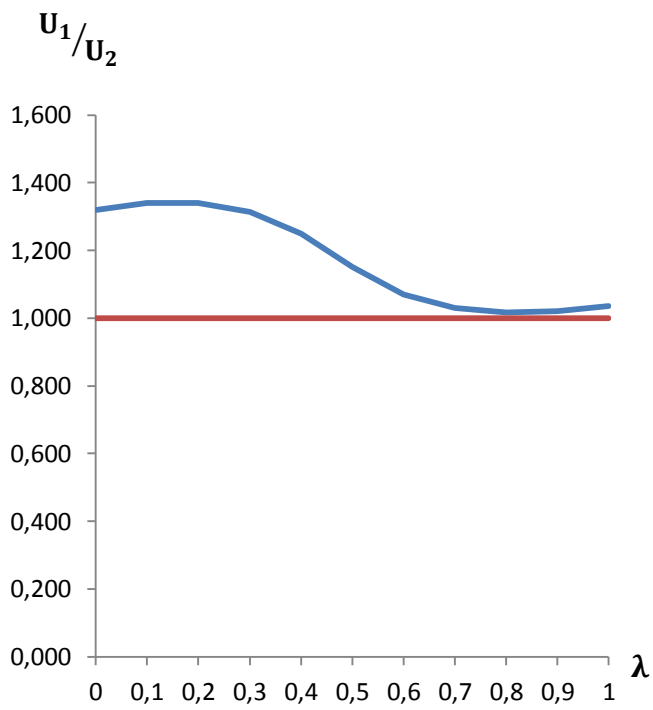
#### **4.3.5 Økte intraregionale transportkostnader**

I figur 14, på neste side, har vi en situasjon med  $T = 1.7$  og  $D = 1,25$ . Vi har ennå en situasjon med positiv nytte i begge regioner, og vil konvergere til likevekten i punktet 0.7 på lang sikt. I denne likevekten vil 70 prosent av alle arbeiderne velge å lokalisere seg i sentrumsregionen, mens de resterende 30 prosentene er i periferiregionen. For Nord- og Sør-Norge betyr dette at vi vil få en ujevn fordeling av økonomisk aktivitet fordi de fleste vil velge å lokalisere seg i sør. Dette vil skape et stort marked i Sør-Norge som fører til lokalisering der, mens det vil transporteres til Nord-Norge fordi dette blir det billigste. Et større hjemmemarked vil øke nominell lønn i regionen, samt gjøre prisene lavere.

På kort sikt oppnår man nå høyere nytte ved å lokalisere seg i sentrumsregionen såfremt periferiregionen ikke har mer enn 30 prosent av arbeiderne. Vi ser altså at med noe høyere intraregionale transportkostnader i nord enn i sør, vil det kortsiktige nyttenivået i periferiregionen bli veldig mye lavere, og vi vil få mer økonomisk aktivitet i den sentrumsregionen på lang sikt.



**Figur 14:**  $T = 1,7$  og  $D = 1,25$



**Figur 15:**  $T = 1.7$  og  $D = 1.35$

I figur 15 har vi antatt  $D = 1.35$ . I dette tilfellet vil vi ikke lenger ha et positivt nyttenivå i periferiregionen. Alle arbeiderne vil velge å lokalisere seg i sentrumsregionen, hvor nyttenivået vil bli veldig lavt som en følge av dette. Men regionen vil fremdeles ha et positivt nyttenivå. Og så lenge det finnes positiv nytte i en region, vil arbeidere fortsatt å lokalisere seg der.

Basert på figurene i dette kapitlet, kan vi si at med additive transportkostnader, får vi også det resultatet som tilsier at jo høyere intraregionale transportkostnader,  $D$ , i en region, jo lavere blir arbeidernes positive nyttenivå i den respektive regionen. Når  $D$  blir for høy vil det ikke lenger eksistere noe positiv nytte i regionen, og alle vil lokalisere seg i den andre regionen. For Nord-Norge og Sør-Norge betyr dette at jo høyere intraregionale transportkostnader, jo mindre attraktivt blir det å bo i Nord-Norge.

I et slikt tilfelle ville vi kun hatt bønder, eller de som lever av å spise selvprodusert mat, boende i Nord-Norge, mens Sør-Norge ville hatt resten av befolkningen. Dette ville ført til at vi ikke ville fått noen utvikling eller utbygging av transportinfrastrukturen i nord, slik at de interregionale transportkostnadene ikke ville blitt noe mindre. Så lenge de interregionale transportkostnadene ikke blir mindre, vil det ikke bosette seg noen i nord, mens Sør-Norge ville opplevd enn positiv utvikling i sin region. På den andre siden kan vi også sammenligne dette tilfellet med et eksempel om den moderne Kong Midas (Galtung, 1971). Kong Midas fikk oppfylt et ønske om at alt han tok i skulle bli til gull. I begynnelsen var alt bare fryd og gammen, helt til han oppdaget at til og med maten han skulle spise, ble til gull når han tok i den [10]. Det hele endte med at de negative effektene av å ha et kongerike av gull, ble større enn de positive. Dette kan sammenlignes med at det å ha alt lokalisert i én region, kan føre til en så sterk forurensning av regionen, at de positive effektene ikke blir sterke nok. Dette kan gi en bedre stilling for regioner som ikke er like mye utviklet, fordi "lavere BNP betyr lavere Brutto Nasjonal Forurensning" (Galtung, 1971).

Med andre ord kan sterk forurensning i Sør-Norge, på grunnlag av at regionen har all industri, føre til at regionen tilslutt blir tilnærmet ubeboelig slik at folk tilslutt vil velge å bosette seg i Nord-Norge.

## 4.4 Oppsummering

### 4.4.1 Sentrum-periferimodellen

Som vi så i tilfellet uten intraregionale transportkostnader, hadde størrelsen på transportkostnadene mye å si for hvor industriarbeiderne valgte å lokalisere seg. Med høye transportkostnader fikk vi, på lang sikt, en lik fordeling av arbeidere mellom de to regionene, mens med lave transportkostnader så vi at regionene ble delt inn i et såkalt sentrum-periferimønster med full industrikonsentrasjon i én av regionene. Industrikonsentrasjonen ville skje enten i region 1 eller i region 2, alt avhengig av hvor mange arbeidere en region hadde i utgangspunktet. Modellen med mellomliggende transportkostnader, derimot, var litt mer avansert. Denne hadde fem likevekter, og alt avhengig av hvor mange arbeidere en region startet med, kunne man enten ende opp med et sentrum-periferimønster eller med en lik fordeling av arbeidere.

### 4.4.2 Intraregionale transportkostnader

Introduksjonen av intraregionale transportkostnader endret ikke bildet så veldig mye, men avhengig av størrelsen på disse og de interregionale transportkostnadene så vi at likevektene ble noe endret. Med for høye intraregionale transportkostnader så vi at vi endte med resultater som kunne forklares med Krugmans teori om “no-black-hole”, og at høye kostnader da gjorde at den antatte  $\sigma$ -verdien ikke var stor nok til å forhindre at betingelsen opphørte. Og vi ble nødt til å anta en lavere D-verdi. Med en lavere D-verdi kunne vi observere at sentrumsregionen helt klart kom bedre ut av det enn periferien i alle tilfellene, fordi en større andel industriarbeidere var nødt til å være lokalisert i periferiregionen enn tidligere for at de over tid skulle konvergere til en situasjon med full industrikonsentrasjon. Den symmetriske likevekten var i tillegg blitt erstattet med en likevekt hvor vi på lang sikt ville konvergere til en situasjon hvor sentrumsregionen ville fått 60 prosent av industriarbeiderne, mens periferiregionen kun ville fått 40 prosent. Kortsiktig nyttenivå i periferien var i tillegg lavere enn i den opprinnelige modellen. Vi ser at når vi antar isfjelltransportkostnader samt intraregionale transportkostnader vil Nord-Norge aldri kunne bli likestilt med Sør-Norge. En jevn fordeling av økonomisk aktivitet vil ikke være en mulig likevektsløsning på lang sikt da høyere intraregionale transportkostnader i én region vil føre til at den andre blir preferert.

#### **4.4.3 Additive transportkostnader**

Med additive transportkostnader, i tillegg til at vi fortsatte å anta intraregionale transportkostnader, så vi at vi fikk et helt annet bilde av situasjonen. Denne gangen fikk vi kun én likevekt selv om vi prøvde med både høye, lave og mellomliggende transportkostnader. Vi prøvde først med lave intraregionale transportkostnader. Dette førte til at vi uansett størrelse på de interregionale transportkostnadene, konvergente til den symmetriske likevekten med industri likt fordelt mellom begge regionene. Deretter undersøkte jeg hva som ville skje dersom de intraregionale transportkostnadene økte. Jo høyere disse kostnadene ble, jo større ble andelen industri i sentrumsregionen, helt til det tilslutt ikke var noe positiv nytte igjen i periferiregionen. Med andre ord vil vi ikke kunne oppnå full industrikonsentrasjon i en region, før de intraregionale transportkostnadene i den andre regionen er blitt for høye. Dermed kan vi anta at med additive transportkostnader, vil vi kunne ha økonomisk aktivitet i alle regioner så lenge de intraregionale transportkostnadene i én av regionene ikke blir for høye.

## 5. Avslutning

I tilfellet med Norge vet vi at det bor betydelig mange flere mennesker i sør enn i nord, i tillegg til at de aller fleste bedrifter også er lokalisert der. Mat, bensin og flybilletter er noe av det som er relativt dyrere i Nord-Norge sammenlignet med i Sør-Norge. Alt dette indikerer at Norge er delt opp i et såkalt sentrum-periferimønster, hvor det er rimelig å anta at Nord-Norge er periferiregionen mens Sør-Norge er sentrumsregionen. I virkeligheten vet vi at dette er en ekstrem forenkling av situasjonen, men modellen og den påfølgende analysen lot oss likevel forklare hovedtrekkene i mekanismer som har ført til regionale ulikheter innad i Norge.

Ut i fra resultatene fra analysene av de to siste modellene, den med multiplikative og intraregionale transportkostnader og den med additive og intraregionale transportkostnader, kan vi konkludere med at jo større forskjell på de intraregionale transportkostnadene, jo mer ujevn fordeling av økonomisk aktivitet mellom regionene vil forekomme. Vi vil få en forskyvning av industri over i den regionen med de lavest intraregionale transportkostnadene, fordi et større lokalt marked vil tiltrekke seg flere folk til regionen, i tillegg til at det vil være billigst å transportere varer til det minste markedet. Modellen peker altså først og fremst på at økonomisk aktivitet og bosetting vil bli mer konsentrert som følge av en økning i relative intraregionale transportkostnader i periferiregionen i forhold til i sentrum. Dette er et sannsynlig resultat som en følge av en forbedring av transportinfrastrukturen i sør uten et tilsvarende løft av transportinfrastrukturen i nord. Det er med andre ord ikke nok å forbedre transportinfrastrukturen i nord, denne må oppgraderes mer enn i sør for at tiltaket skal bidra til en reversering av fraflyttingstendenser.

Med andre ord må det offentlige bevilge flere midler til utbygging av transportinfrastrukturen i nord enn i sør. Men dette kan også gi opphav til nye spørsmål, som for eksempel om det er rett å bruke mer penger på å tilfredsstille behovene til en mindre del av befolkningen, enn man bruker på majoriteten?

Når sentrumsregionene kan lokke med lavere priser og et større lokalt marked er det åpenlyst at flertallet vil velge å lokalisere seg der, og vi vil få den sirkulære årsakssammenhengen nevnt tidligere, fordi dette vil føre til at flere bedrifter etablerer seg i området eller at flere internasjonale aktører kommer inn på markedet, prisene blir lavere, nye folk flytter dit, osv.

I tillegg er det alltid rimelig å anta at det finnes mennesker som ikke velger å bosette seg på et sted kun basert på jobbmuligheter, men også av årsaker som tilhørighet, fritidsinteresser, natur

og rekreasjonsmuligheter. Disse er unnlatt i modellen, men er en viktig faktor i virkeligheten. Det er blant annet disse menneskene regjeringen ønsker å beskytte gjennom sin distrikts- og regionalpolitikk. Så lenge det bor mennesker i et område vil man dessuten alltid ha behov for blant annet helsevesen, utdanningsinstitusjoner og matvarebutikker. Disse vil igjen trenge arbeidskraft og kan dermed lokke til seg nye mennesker.

Vi kan altså konkludere med at de politiske målsettingene er med på å bremse fraflyttingen fra Nord-Norge, men de klarer ikke å stoppe denne helt. Fraflyttingen kan stoppes, og tilflytting til regionen kan fremmes, dersom det gjøres noe som kan få de regionale ulikhetene til å bli mindre, som for eksempel en forbedring av transportinfrastrukturen i landsdelen.



## Referanseliste

Brakman, S., Garretsen, H. og van Marrewijk, C. (2001), An Introduction to Geographical Economics, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom

Chiambaretto, P., de Palma, A. og Proost, S. (2011) "The impact of interregional and intraregional transportation costs on industrial location and efficient transport policies", École Polytechnique. Web-side: [http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/58/31/63/PDF/cahier\\_2011-09.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/58/31/63/PDF/cahier_2011-09.pdf). Publisert: Mars 2011. Dato: 05.05.11

Fujita, M. og Krugman, P. (2004) "The New Economic Geography", Papers in Regional Science, 83, ss. 139-164

Fujita, M., Krugman, P. og Venables, A.J. (1999), The Spatial Economy – Cities, Regions and International Trade, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts

Galtung, J. (1971) "A Structural Theory of Imperialism", Journal of Peace Research, Vol. 8 No. 2, ss. 81-117

Jensen, T., 2010. Skyhøye flypriser i nord. Nordlys. 8. Desember, ss. 20-21

Jensen, T., 2010. Billigere å dra til Kreta. Nordlys. 8. Desember, s. 22

Jensen, T., 2010. Kan lite gjøre med de dyre rutene. Nordlys. 8. Desember, s. 23

Krugman, P. (1994). Urban concentration: the role of increasing returns and transport costs. World Bank Annual Conference on Development Economics, Papers and Proceedings

Mossay, P. (2005) "The core-periphery model: A note on the existence and uniqueness of short-run equilibrium", Journal of Urban Economics, 59, s.390

Neary, J.P. (2001) "Of Hype and Hyperbolas: Introducing the New Economic Geography", American Economic Association, Vol. 39 No. 2, ss. 536-561

Oterholm Hoem, S. (2007), "Utviklingstrekk og aktuelle trender i reiselivet", Innovasjon Norge. Web-side: [http://www.riksantikvaren.no/filestore/IN\\_SigridOterholmHoem.pdf](http://www.riksantikvaren.no/filestore/IN_SigridOterholmHoem.pdf). Publisert: 07. november 2007. Dato: 05.04.11

Oxholm Zigler, C., Skaug Paulsen, B. (1998), Markedsføringsledelse – Kort og godt, Universitetsforlaget, Oslo

Rossi-Hansberg, E. (2005) A spatial theory of trade. American Economic Review, 95(5) ss. 1464-1491

## **Websider:**

[1] Simulering. Wikipedia. Web-side: <http://sv.wikipedia.org/wiki/Simulering>. Publisert 14. Februar 2011. Dato: 05.05.11

[2] Numerical Analysis. Wikipedia. Web-side: [http://en.wikipedia.org/wiki/Numerical\\_analysis](http://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_analysis). Publisert 25. April 2011. Dato: 05.05.11

[3] Kortbanenettet. Wikipedia. Web-side: <http://no.wikipedia.org/wiki/Kortbanenettet>. Publisert 25. Mai 2009. Dato: 10.05.11

[4] Samferdselsdepartementet. Om luftfartsverkets tilbud av tjenester i det regionale flyplassnett. Regjeringen. Web-side: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/regpubl/stprp/20012002/stprp-nr-61-2001-2002-/2/2.html?id=206266>. Publisert Ingen dato. Dato: 04.04.11

[5] Primate City. Answers. Web-side: <http://www.answers.com/topic/primate-city> Publisert Ingen dato. Dato: 07.05.11

[6] Distrikts- og regionalpolitikk. Regjeringen. Web-side: [http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/tema/Regional-og\\_distriktpolitikk.html?id=1238](http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/tema/Regional-og_distriktpolitikk.html?id=1238). Publisert Ingen dato. Dato: 14.05.11

[7] Bedre økonomi. Finnmark. Web-side: <http://www.finnmark.no/page.jsp?id=5>. Publisert Ingen dato. Dato: 13.05.11

[8] Subsidie. Wikipedia. Web-side: <http://no.wikipedia.org/wiki/Subsidie>. Publisert 15. Mai 2011. Dato: 15.05.11

[9] Numeraire. Investopedia. Web-side: <http://www.investopedia.com/terms/n/numeraire.asp>. Dato 12.05.11

[10] Midas. Wikipedia. Web-side: <http://no.wikipedia.org/wiki/Midas>. Publisert 01. Februar 2011. Dato: 12.05.11