

BE 303E Logistikk og Transport
***”Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold
sykehusområde- en analyse”***

av

Ludvig Skogvold Goplen

Vår 2011

Abstract

This report is based on where treatment centers for “non-emergent” somatic treatments should be located in order to minimize the consumer’s generalized travel costs. I think this side of the Norwegian hospital debate is taken too little account of, and therefore I wanted to make an analysis to see if the consumers generalized travel costs might be reduced if we relocate the treatment centers. In order to decide the optimal place to locate the treatment centers I have used a location model called *Multiple Centre of Gravity (MCOG)*, and calculated the consumer’s total generalized travel costs. MCOG has, as far as I know of, never been used in a hospital location problem in Norway before, and I think it might give a new and interesting view in locating hospitals in Norway.

The main results are:

- The location model shows that the treatment centers for “non-emergent” somatic treatments are already optimal located.
- The consumer’s annual generalized travel costs are expected to be about 82 million NOK in year 2011, and about 141 million NOK in year 2030. Calculated for a trip back and forth to the treatment centers.
- There is a difference of 33.5 % between air distance and real land distances. I have therefore adjusted my calculated total costs with 33.5 %

Forord

Denne masteroppgaven avslutter mitt *Master of Science in Business* (Siviløkonom) studie ved Handelshøyskolen i Bodø. Oppgaven teller 30 studiepoeng og er skrevet innenfor spesialiseringen ”*Logistikk og Transport*”.

I oppgaven har jeg analysert beliggenheten til ”ikke-akutte” somatiske behandlingssentre i Telemark og Vestfold sykehusområdet, med fokus på å minimere konsumentenes generaliserte reisekostnader. Jeg har med dette beregnet om konsumentenes generaliserte reisekostnader ved reise til ”ikke-akutt” somatisk behandling lar seg redusere ved å beregne en ny teoretisk optimal plassering.

Denne oppgaven har vært lærerik og spennende å jobbe med, og den har vært meget tidkrevende å utforme. Jeg har blitt kjent med nye sider av meg selv gjennom å skrive på dette spennende prosjektet, og er takknemlig for all hjelpen jeg har fått undervegs. På bakgrunn av dette vil jeg rette en stor takk til Gisle Solvoll, Terje A. Mathisen, og min faglige veileder Finn Jørgensen. Disse tre og mange andre bidragsyttere har hjulpet meg og kommet med innspill og informasjon gjennom hele prosessen.

Sist men ikke minst vil jeg dedikere denne oppgaven til min familie, Ivar, Ingeborg og Hermann, viss støtte har hjulpet meg fremover og gitt meg mot til å komme meg videre når jeg satt fast. Jeg vil også takke min ”største kritiker” som har støttet og hjulpet meg undervegs i prosessen. Til dem jeg ikke har nevnt med navn er dere ikke glemt, og dere har min evige takknemmelighet for hjelpen dere har gitt meg.

Bodø, 19. mai 2011

Ludvig Skogvold Goplen

Sammendrag

Denne oppgaven har tatt for seg den geografiske plasseringen av ”ikke-akutte” somatiske behandlingssentre i Telemark og Vestfold, med fokus på å minimere konsumentenes generaliserte reisekostnader. Jeg har valgt denne vinklingen ettersom jeg som logistikkøkonom syntes konsumentenes generaliserte reisekostnader ved reise til og fra behandlingssentre er lagt for lite vekt på i de norske sykehusdebattene. På grunnlag av dette har jeg laget en analyse av hvor ”ikke-akutte” somatiske behandlingssentre optimalt bør lokaliseres, for å minimere konsumentenes generaliserte kostnader. Jeg har da funnet ut at ”ikke-akutt” somatisk behandling utføres hovedsakelig på sentralsykehusene i Telemark og Vestfold, som ligger i Skien og i Tønsberg. Sentralsykehusene i Skien og i Tønsberg vil derfor være de to lokaliseringene jeg tar utgangspunkt i at den nåværende lokaliseringen er.

Tittelen til oppgaven er: *”Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse.”*

Med utgangspunkt i dette har jeg gått inn og sett på den geografiske fordelingen av befolkningen i Telemark og Vestfold, og innhentet distanser mellom de forskjellige kommunene. De virkelige distansene er hentet fra internett, mens luftdistansene er utregnet ved å benytte en avstandsformel på innhentede kommunekoordinater. Ut ifra dette har jeg opparbeidet følgende problemstilling:

”Hvor mye vil konsumentenes kostnader ved reise reduseres ved optimal lokalisering av sentralsykehusene i Telemark og Vestfold?”

Jeg har benyttet konsumentenes generaliserte reisekostnader ved reise til og fra sentralsykehusene i Skien og Tønsberg som utgangspunkt, og deretter utregnet optimal lokalisering for å se om disse kostnadene lar seg redusere.

Siden jeg fra starten av har antatt at optimal lokalisering av sentralsykehusene gir besparelser i konsumentenes generaliserte reisekostnader har jeg også framsatt følgende hypotese:

”Det vil være besparelser i konsumentenes kostnader ved reise til og fra sentralsykehusene ved lokalisering av sykehus ved bruk av lokaliseringsteori.”

For å kunne besvare denne problemstillingen, og for enten å avkrefte eller bekrefte hypotesen, har jeg valgt å benytte meg av en lokaliseringsmodell som tar hensyn til befolkningens

etterspørsel, transportrate og reisedistanse til sentralsykehusene. Som transportrate har jeg beregnet konsumentenes generaliserte reisekostnader, som inkluderer både betalbare kostnader og tidskostnader. Generaliserte reisekostnader er utregnet som en kostnad per kilometer og er satt inn i løsningsmetoden jeg har benyttet, *Multiple Centre of Gravity (MCOG)*. MCOG har, så vidt jeg vet, aldri vært benyttet i et lokaliseringsproblem i det norske helsevesenet før, og jeg syntes derfor analysen i denne oppgaven kan være et godt tilskudd i sykehusdebatten.

Utgangspunktet for beregning av de generaliserte reisekostnadene per kilometer er de totale kostnadene ved reise til og fra sykehus (G), for hver konsument som reiser til og fra sykehusene. Dette leder til formel for generaliserte reisekostnader per km;

$$G(A) = \left(b + \frac{k}{h} \right) * A$$

Her står $G(A)$ for de generaliserte reisekostnadene som en funksjon av avstanden, b for de betalbare kostnadene per kilometer, og k/h for tidskostnaden per km. Dette er gitt av k er tidskostnaden per time, og h er hastigheten per time. A står for avstanden til en gitt reise, og b antas å være konstant stigende med avstanden. Tidskostnadene er utregnet med utgangspunkt i at jeg har forutsatt at transporten i denne oppgaven ikke krever ambulansetjeneste, og derfor kan beregnes som syketransport. Jeg har derfor benyttet tall for alle vanlige reiser i en undersøkelse fra Transportøkonomisk institutt. Alle kostnadene som forekommer ved syketransport i denne oppgaven er konstant stigende med avstanden, med unntak av tidskostnaden der jeg skiller mellom reiser på over og under 100 kilometer.

Jeg har antatt at sykehusenes kvalitet er lik uansett hvor lokaliseringsbeslutningen legges, og at konsumenten vil velge den ruten som er minst tidkrevende. Siden jeg i analysen benytter koordinater som blir utregnet i luftavstand har jeg valgt å oppjustere de totale kostnadene med 33.5 %, som er det gjennomsnittlige avviket mellom raskeste virkelige rute og luftavstanden.

Jeg har antatt at gjennomsnittlig antall ”ikke-akutte” somatiske behandlinger er lik den totale befolkningen i de to fylkene, altså at hver innbygger besøker et av sentralsykehusene gjennomsnittlig en gang i året. Utover dette har jeg begrenset meg til kun å inkludere faktorer som lar seg kvantifisere fra konsumentens side, og har ikke inkludert faktorer eller meninger fra andre interessenter.

Gjennom utregning av de generaliserte reisekostnadene per kilometer, kommunekoordinatene og andre forutsetninger har jeg gjennom bruk av MCOG metoden funnet ut at behandlingssentre for ”ikke-akutt” somatisk behandling i Telemark og Vestfold sykehusområde allerede er optimalt lokalisert, ut ifra målsettingen som er å minimere konsumentenes generaliserte reisekostnader. Det er altså, ifølge denne analysen, ingen alternativ lokalisering av behandlingssentrene som kan redusere konsumentenes generaliserte reisekostnader ved reise til og fra disse behandlingssentrene. Dette er mye på grunn av de ekstreme befolkningstyngdepunktene i fylkene, som er langs kystlinjen.

Innhold

Abstract	I
Forord	II
Sammendrag	III
Figuroversikt	VIII
Tabelloversikt	IX
Vedleggsoversikt	X
1. Innledning	1
1.1. Bakgrunn og aktualisering	1
1.2. Grunnleggende avgrensninger og forutsetninger	2
1.3. Problemstilling og hypotese	4
1.4. Videre oppbygning av oppgaven	5
2. Sykehusstrukturen i Telemark og Vestfold	8
2.1. Utvikling og politisk prioritering	8
2.2. Dagens situasjon	9
2.3. Bosettingsstruktur i Telemark og Vestfold	13
2.4. Oppsummering av sykehusstrukturen	14
3. Metode	16
3.1. Hva er metode?	16
3.2. Valg av metode	17
3.3. Kvalitative og kvantitative metoder	18
3.4. Forskningsdesign	19
3.5. Innsamling og analyse av data	21
3.6. Validitet og reliabilitet	22
4. Metoder for beregning av optimal lokalisering av sykehusforetak i Telemark og Vestfold.	24
4.1. Transportøkonomi	24
4.1.1. Generaliserte reisekostnader	24
4.1.2. <i>Betalbare</i> kostnader	25

4.1.3.	Tidskostnader	26
4.2.	Lokaliseringsteori	27
4.3.	Mitt valg av lokaliseringsmetode	30
5.	Beregninger av nødvendige data	35
5.1.	Beregning av de generaliserte kostnadene ved reise	35
5.2.	Beregning av de betalbare kostnadene.....	35
5.3.	Beregning av tidskostnadene	38
5.4.	Beregning av de totale generaliserte reisekostnadene per kilometer.....	45
6.	Beregning av optimal lokalisering av sykehusforetakene	47
6.1.	Nåværende situasjon.....	47
6.2.	Resultater ved multiple centre of gravity.....	49
6.3.	Oppsummering og konklusjon av analysen.....	58
7.	Beregning av optimal fremtidig lokalisering av sykehusforetakene	60
7.1.	Beregning av fremtidig data	60
7.2.	Fremtidige kostnader ved nåværende situasjon.....	62
7.3.	Fremtidige resultater ved multiple centre of gravity	63
7.4.	Oppsummering og konklusjon av den dynamiske analysen	67
8.	Avslutning.....	69
	Litteraturliste.....	72
	Vedlegg.....	75

Figuroversikt

Figur 1-1: "Oppgavens oppbygning"	5
Figur 2-1: "Telemark og Vestfold fylke med kommuneinndeling" (Statens kartvesen, 2010)	10
Figur 2-2: "Helse Sør- Øst organisasjonskart" (Helse Sør- Øst, 2011)	11
Figur 2-3: "Sykehuset i Telemark organisasjonskart" (Sykehuset i Telemark, 2010).....	12
Figur 2-4: "Sykehuset i Vestfold organisasjonskart" (Sykehuset i Vestfold, 2010).....	12
Figur 2-5: "Psykiatrien i Vestfold organisasjonskart" (Psykiatrien i Vestfold, 2009).....	13
Figur 4-1: "Dannelse av klynger i et MCOG problem, 1. steg"	33
Figur 4-2: "Dannelse av klynger i et MCOG problem, 2. steg"	33
Figur 4-3: "Dannelse av klynger i et MCOG problem, 3. steg"	34
Figur 6-1: "Kommunesentre satt i koordinatsystem"	51
Figur 6-2: "Løsning gjennom LOGWARE"	54
Figur 6-3: "Input i LOGWARE"	55
Figur 6-4: "Resultater fra LOGWARE"	57
Figur 6-5: "Koordinatsystem med resultater fra LOGWARE"	58
Figur 7-1: "Input til den dynamiske utregningen i LOGWARE"	64
Figur 7-2: "Resultater fra den dynamiske analysen i LOGWARE"	66
Figur 7-3: "Koordinatsystem med resultater fra den dynamiske analysen i LOGWARE"	67

Tabelloversikt

Tabell 2-1: "Innbyggere i de fem største kommunene per 1.1.2010" (Statistisk Sentralbyrå, 2010)	13
Tabell 2-2: "Innbyggertall per 1.1 2010 i Telemark og Vestfold kommunevis fremstilling" (Statistisk Sentralbyrå, 2010)	14
Tabell 5-1: "Betalbare kostnader per kilometer, tall fra 2005" (Statens Vegvesen, 2006:90).....	36
Tabell 5-2: "Konsumprisindeks, totalindeks og Bensinprisindeks" (Statistisk Sentralbyrå, 2011a).....	37
Tabell 5-3: "Betalbare kostnader per kilometer justert med KPI, 2011"	38
Tabell 5-4: "GPS koordinater for kommunesentre" (Statens Kartverk, 2011)	39
Tabell 5-5: "Gjennomsnittlige distanser fra hvert kommunesenter til alle andre, virkelige distanser og luftdistanse, i kilometer inklusivt avvik"	41
Tabell 5-6: "Tidskostnad per time ved distanser over og under 100 kilometer" (Transportøkonomisk Institutt, 2011)	42
Tabell 5-7: "KPI totalindeks" (Statistisk Sentralbyrå, 2011a).....	42
Tabell 5-8: "Tidskostnad per kilometer"	43
Tabell 5-9: "Allokering av tidskostnad per kilometer etter hver enkelt kommunes gjennomsnittsdistanse"	44
Tabell 5-10: "Generaliserte kostnader per kilometer"	46
Tabell 6-1: "Utrekning av de generaliserte reisekostnadene ved nåværende lokalisering"	48
Tabell 6-2: "Justerte kommunekoordinater" (Statens Kartverk, 2011)	50
Tabell 6-3: "Beregning av MCOG klynge Skien, første steg"	52
Tabell 6-4: "Beregning av MCOG klynge Tønsberg, første steg"	52
Tabell 6-5: "Beregning av MCOG klynge Skien, andre steg"	53
Tabell 6-6: "Beregning av MCOG klynge Tønsberg, andre steg"	53
Tabell 6-7: "Input til LOGWARE programmet"	56
Tabell 6-8: "Løsningssammenligning, Nåværende mot optimal lokalisering"	59
Tabell 7-1: "Fremskrevne folketall for Telemark og Vestfold til år 2030" (Statistisk Sentralbyrå, 2011b).....	61
Tabell 7-2: "Fremtidige generaliserte reisekostnader ved nåværende løsning"	63
Tabell 7-3: Input til dynamisk analyse i LOGWARE programmet"	65
Tabell 7-4: "Løsningssammenligning av analysen av fremtidig beliggenhet"	68
Tabell 8-1: "Sammenligning av resultater fra år 2011 og år 2030"	71

Vedleggsoversikt

Vedlegg 1: Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 1	75
Vedlegg 2: Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 2	76
Vedlegg 3: Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 3	77
Vedlegg 4: Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 4	78
Vedlegg 5: Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 5	79
Vedlegg 6: Utregning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 1 (Geodata AS, 2008)	80
Vedlegg 7: Utregning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 2 (Geodata AS, 2008)	81
Vedlegg 8: Utregning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 3 (Geodata AS, 2008)	82
Vedlegg 9: Utregning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 4 (Geodata AS, 2008)	83
Vedlegg 10: Utregning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 5 (Geodata AS, 2008)	84

1. Innledning

I dette kapitlet vil jeg ta for meg bakgrunnen til at jeg har valgt å foreta en analyse av den geografiske lokaliseringen av selvstendige helseforetak i sykehusområdet Telemark – Vestfold. Jeg vil se hvilke plasseringer som er teoretisk optimale sett ut ifra målsettingen som er å minimere konsumentenes reisekostnader ved reise til og fra sykehus. Videre i dette kapitlet vil jeg også utrede om formål, problemstilling, målsetting og oppbygging av oppgaven. Innledningen vil på en kort og enkel måte forklare hva jeg ønsker å oppnå med denne oppgaven.

1.1. Bakgrunn og aktualisering

I 2008 ble det på forespørsel av styret i Helse Sør – Øst gjennomført en revisjon av sykehusområdet Telemark – Vestfold. Denne revisjonen fant blant annet flere utfordringer angående internkontrollen innen sykehusområdets foretak, og dem imellom. Det ble videre poengtert at disse utfordringene måtte løses i samhandling mellom foretakene eller i fellesskap på regional basis (Helse Sør – Øst, 2009). Høsten 2009 ble prosjektet ”Utviklings- og investeringsplan for sykehusområdet Telemark – Vestfold” startet, ettersom styret i Helse Sør – Øst ønsket en dypere gjennomgang av de bygningsmessige investeringene (Helse Sør – Øst, 2010). Dette prosjektet, som også er kjent som *områdeplanen*, er en del av problemløsningen som er satt i gang, og leveres til styregjennomgang sommeren 2011.

Innen *områdeplanen* er gjennomført vil det være vanskelig å sette seg inn i endelig foreslått løsning. Men jeg syntes som logistikkøkonom at konsumentenes reisekostnader ved reise til sykehus ikke er lagt nok vekt på i den nåværende problemløsningen, og vil derfor analysere om en omlokalisering av sykehusene vil gi besparelser i konsumentenes reisekostnader. Jeg vil fokusere på ”ikke-akutt” somatisk behandling, som hovedsakelig utføres på sentralsykehusene ved Sykehuset i Telemark og ved Sykehuset i Vestfold. Psykiatrien i Vestfold vil bli ekskludert ettersom de ikke har noe slikt tilbud, og jeg vil begrense meg til kun å nevne dette foretaket under presentasjon av nåværende situasjon i kapittel 2. Jeg forutsetter at den nåværende løsningen er å opprettholde sykehusene ved nåværende plassering, og vil lage en analyse for å se om alternativ lokalisering vil redusere konsumentenes kostnader.

Analysen i denne oppgaven vil bygge på lokaliseringsteori og transportøkonomi, ettersom jeg som logistikkøkonom mener at disse fagområdene tar hensyn til en rekke viktige momenter som jeg ønsker å vektlegge. Jeg mener at momentene de to fagområdene dekker er tatt for lite hensyn til i problemløsningen i Telemark og Vestfold sykehusområde, og i tradisjonell problemløsning ved sykehuspørsmål i Norge generelt. Eksempelvis kan en nevne lokalisering av nytt sentralsykehus i Møre og Romsdal (Molde Kommune, 2006). I denne konsekvensutredningen mener jeg at det, selv om transportmessig tilgjengelighet nevnes, ikke legges tilstrekkelig vekt på konsumentenes reisekostnader ved evaluering av mulige lokaliseringer.

Viktige stikkord i min oppgave er konsumentens generaliserte reisekostnader ved reise til og fra sykehus og gravitasjonssentre. Jeg vil benytte disse to overordnede faktorene til utregning av alternativ geografisk lokalisering av de selvstendige foretakene, der denne alternative lokaliseringen er teoretisk optimal for konsumentene i forhold til reisekostnader. Det vil si at den teoretiske optimale lokaliseringen er der konsumentenes generaliserte reisekostnader er lavest. Kort sagt vil oppgaven analysere den nåværende løsningen kontra teoretisk alternativ løsning, for med dette å se om konsumentenes reisekostnader reduseres. De teoretiske termene jeg benytter i denne innledningen vil bli forklart i kapittel 4, teorikapitlet.

1.2.Grunnleggende avgrensninger og forutsetninger

I dette avsnittet vil jeg fastsette de grunnleggende avgrensningene og forutsetningene for denne oppgaven. Disse er viktige for at jeg skal kunne oppnå et ønsket og pålitelig resultat. Forutsetningene og avgrensningene er satt siden det uansett modellvalg i analysen ikke er mulig å inkludere alle mulige faktorer, og de kan hjelpe meg å finne frem til den modellen som er mest hensiktsmessig for mitt bruk. Det vil bli presentert ytterligere forutsetninger og avgrensninger videre i oppgaven, men jeg mener at de følgende avgrensningene og forutsetningene er så grunnleggende at de bør fastsettes allerede i innledningen.

Helt grunnleggende i denne oppgaven er at jeg begrenser meg til å se lokaliseringsproblemstillingen fra konsumentenes synspunkt, og vil inkludere faktorer fra deres side. Jeg vil derfor ikke inkludere eller ta hensyn til kostnadsfaktorer eller synspunkter fra foretakets side. Dette innebærer at oppgaven vil bli skrevet med eksklusivt fokus på kvantitative faktorer som berører konsumentenes generaliserte reisekostnader.

Denne oppgaven begrenser seg til sykehusområdet Telemark – Vestfold, noe som betyr at jeg vil ha et geografisk avgrenset område som dekker de to fylkene Telemark og Vestfold. Videre har jeg nevnt at jeg ønsker å fokusere på ”ikke-akutte” somatiske tjenester og vil derfor sette min fokus på Sykehuset i Telemark og Sykehuset i Vestfold, og ekskludere Psykiatrien i Vestfold ettersom de ikke har et slikt tjenestetilbud. Utover dette viser det seg at ”ikke-akutt” somatisk behandling hovedsaklig gjennomføres ved sentralsykehusene ved de to foretakene som ligger i Skien og i Tønsberg. Disse sentralsykehusene vil være de geografiske beliggenhetene jeg ønsker å minimere konsumentenes reisekostnader til. I analyse av optimal lokalisering kan resultatet være hvor som helst i Telemark og Vestfold, og jeg risikerer å ende opp med en utregnet optimal lokalisering midt i ødemarken. Jeg vil derfor forutsette at de nye lokaliseringene i analysen legges til det kommunesenteret som er nærmest analyseresultatet i luftlinje. I tillegg vil jeg forutsette at kvaliteten på sykehusstilbudet er lik uansett hvor det ligger, med andre ord at analysens resultat ikke vil ha noen innvirkning på behandlingskvaliteten ved de forskjellige sykehusene.

Jeg forutsetter at transport til ”ikke-akutt” somatisk behandling ikke krever ambulansetjeneste, og at det derfor faller under betegnelsen syketransport.¹ Syketransport kan foregå på mange forskjellige måter men jeg vil begrense meg til bruk av privatbil som transportmiddel. Ettersom mange pasienter ikke kan føre egen bil etter ”ikke-akutt” somatisk behandling, forutsetter jeg at bilen blir ført av ledsager. Ledsager kan være taxisjåfør, privatperson eller annet. Men jeg forutsetter at ledsager i denne oppgaven er privatperson, og at jeg utregner kostnaden for bilfører. Bilfører er den personen som fører bilen uansett om det er pasient eller ledsager, og kostnadsutregningene vil forutsette en person per bil ettersom dette kan variere fra reise til reise. Det skal imidlertid nevnes at pasienter har krav på å få refundert deler av beløpet ved syketransport, og at denne refusjonen settes lik kostnaden av det billigste alternativet av transport til sykehus. Jeg vil imidlertid se bort fra denne refusjonen ettersom det kan være ekstremt komplisert å finne det billigste alternativet mellom A til B ved alle de 32 kommunene.

Det er også viktig at jeg vil avgrense meg fra politiske faktorer og meninger, ettersom dette skal være en nøytral analyseoppgave. På grunnlag av dette har jeg valgt å se bort ifra bruk av spørreundersøkelser og intervjuer, ettersom jeg risikerer å få resultater som i stor grad er

¹ Syketransport er i følge syketransportforeskriftene (Lovdata, 2009) transport av pasienter og nødvendig ledsager til undersøkelse og behandling hos lege eller helseinstitusjon, der pasientens sykdom eller skade ikke gjør det nødvendig med ambulanse.

preget av interessentens bakgrunn. Jeg vil også se bort ifra investeringskostnader og andre faktorer fra foretakenes side, men vil inkludere faktorer fra konsumentens side som lar seg kvantifisere. Deriblant tidskostnad og betalbare kostnader som jeg vil utrede for senere i oppgaven.

1.3.Problemstilling og hypotese

Med utgangspunkt i de grunnleggende forutsetningene og avgrensningene jeg har vist over er målsettingen med denne oppgaven er å analysere den geografiske beliggenheten til de to sentralsykehusene ved foretakene Sykehuset i Telemark og Sykehuset i Vestfold slik de ligger nå, kontra alternativ lokalisering. I denne analysen vil jeg se på de generaliserte reisekostnadene, målt i norske kroner, konsumentene har ved reise til og fra sentralsykehusene slik de ligger per dags dato, og se om jeg kan redusere disse kostnadene ved å benytte lokaliseringsteori til beregning av alternativ optimal lokalisering. Ved optimal lokalisering mener jeg som tidligere nevnt den lokaliseringen av sentralsykehusene som minimerer konsumentenes generaliserte reisekostnader.

I korte drag er oppgavens overordnede mål å teste nåværende lokalisering kontra teoretisk optimal lokalisering, med målsetting som er å minimere konsumentenes generaliserte reisekostnader ved reise til og fra ”ikke-akutt” somatisk behandling. Jeg vil derfor jobbe ut ifra følgende problemstilling:

”Hvor mye vil konsumentenes kostnader ved reise reduseres ved optimal lokalisering av sentralsykehusene i Telemark og Vestfold?”

Som grunnlag i problemstillingen som jeg har vist tar jeg utgangspunkt i at omplassering av sentralsykehusene ved bruk av lokaliseringsteori vil gi besparelser i konsumentenes reisekostnader ved reise til ”ikke-akutt” somatisk behandling, og vil derfor fremsette følgende hypotese:

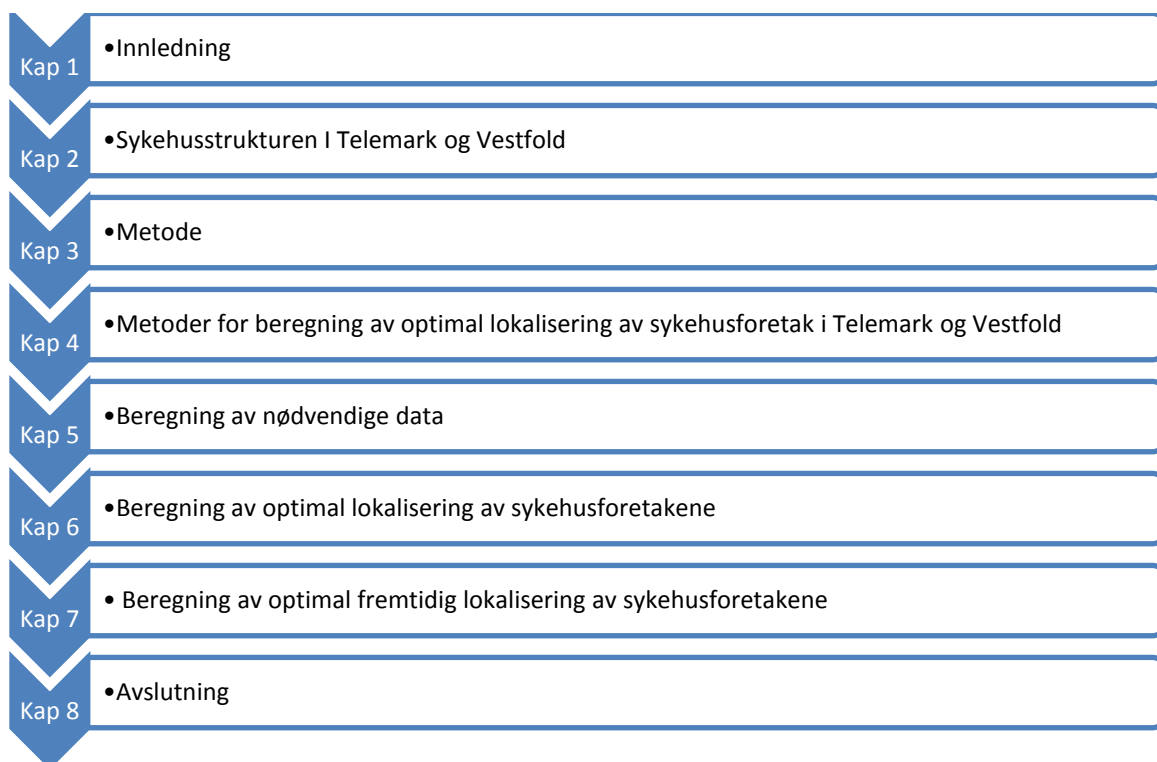
”Det vil være besparelser i konsumentenes kostnader ved reise til og fra sentralsykehusene ved lokalisering av sykehus gjennom bruk av lokaliseringsteori.”

Oppgavens analyse vil enten bekrefte eller avkrefte hypotesen samtidig om den gir svar på problemstillingen. Hvis hypotesen avkreftes betyr det selvsagt også at problemstillingen er

besvart, altså at det ikke gir noen besparelse i konsumentenes reisekostnader ved reise til sentralsykehusene ved lokalisering av sentralsykehusene ved bruk av lokaliseringsteori.

1.4. Videre oppbygning av oppgaven

I denne delen vil jeg ta for meg hvordan jeg har bygget opp denne oppgaven. Gjennom å ta utgangspunkt i figuren under vil jeg gi en kort presentasjon av innholdet i hvert av de følgende kapitlene. Som man kan se ut ifra figuren vil oppgaven fra starten være mest teori og fakta, før den i kapittel 5 og utover tar for seg utregninger, analyse og konklusjoner.



Figur 1-1: "Oppgavens oppbygning"

I kapittel 1, innledningskapittelet, vil jeg begrunne hvorfor jeg har valgt å skrive denne oppgaven og hva som er formålet med den. Oppgavens problemstilling vil også presenteres sammen med den grunnleggende hypotesen. Ved fremstilling av hypotese og problemstilling har jeg også valgt å presentere de grunnleggende avgrensningene og forutsetningene. Innledningen inkluderer også dette underkapitlet, *Videre oppbygning av oppgaven*, hvor jeg vil gi en kort presentasjon av innholdet i de følgende kapitlene.

I kapittel 2 vil jeg presentere dagens sykehusstruktur i sykehusområdet Telemark – Vestfold. Her vil jeg presentere sykehusområdet og de tre selvstendige foretakene i området, i tillegg til Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

befolkningsmessig data. Jeg vil også presentere det geografiske området denne oppgaven begrenser seg til gjennom et kart, og utvikling og politisk prioritering i området.

I kapittel 3, metodekapitlet, vil jeg presentere oppgavens metode. Dette er et viktig kapittel ettersom valg av metode bestemmer hvordan oppgaven skal bygges opp, dette hjelper meg blant annet å unngå blindgater og uønskede resultater. Metodekapitlet vil altså legge grunnlag for hvordan jeg former analysen og hvilke resultater som kommer ut av denne. Her vil jeg også bestemme hvilke data jeg vil benytte i analysen og hvordan jeg skal tolke denne informasjonen.

I kapittel 4, teorikapitlet, vil utrede for teorien som ligger til grunne for analysen i oppgaven. Dette kapitlet er delt opp i to deler der den første delen er beregning av ulike kostnadsbegreper innen transportøkonomi og den andre er lokaliseringsteori. Den førstnevnte delen vil utrede for hvilke teori som ligger til grunne for den dataen jeg må utforme til analysen, mens den andre delen vil være teori angående metoden jeg vil benytte i selve analysen.

I kapittel 5 vil jeg beregne nødvendig data til analysen med utgangspunkt av det første avsnittet i forgående kapitel. Tallene og informasjonen jeg kommer frem til i disse beregningene vil være grunnleggende for resultatene jeg får i analysen, og hvor virkelighetsomfattende oppgaven er.

I kapittel 6, analysekapitlet, vil jeg presentere selve analysen. Her vil jeg først ta for meg de generaliserte reisekostnadene ved reise til og fra sykehus ved nåværende situasjon, for dermed utregne optimal lokalisering gjennom bruk av lokaliseringsteori og de tilhørende generaliserte reisekostnadene. I slutten av dette kapitlet vil jeg vurdere om det er noen reduksjon i kostnadene fra nåværende situasjon, kontra utregnet optimal lokalisering. Dette blir kapitlet som besvarer oppgavens problemstilling, og som enten bekrefter eller avkrefter hypotesen.

I kapittel 7 vil jeg presentere en dynamisk basert analyse. Her vil jeg beregne de generaliserte reisekostnadene ved reise til og fra sykehus ved nåværende løsning, men med antatte befolkningstall for år 2030. I likhet med forrige kapitel vil jeg se om jeg kan redusere de generaliserte reisekostnadene ved nåværende løsning ved bruk av lokaliseringsteori til beregning av optimal lokalisering. Her blir det forutsatt at sentralsykehusene fortsatt ligger i Skien og i Tønsberg. Kommunekoordinatene og distansene antas fortsatt å være de samme som i forrige kapitel, men jeg vil justere kostnadene for inflasjonsmålet på 2,5 % per år.

Denne delen vil gi svar på om det finnes noen reduksjoner de generaliserte reisekostnadene for konsumentene i år 2030 ved å omplassere sentralsykehusene. Dette kapitlet vil gi svar på problemstillingen og hypotese på fremtidig basis.

I kapittel 8, avslutningskapitlet, vil jeg presentere de konklusjonene jeg har gjort meg i denne oppgaven. Dette kapitlet vil også være en oppsummering av oppgavens *høydepunkter* og viktige momenter. Jeg vil også diskutere hvordan man kan bygge videre analyser på denne oppgaven, samt diskusjon av hvordan faktorer jeg ikke har inkludert kunne påvirket oppgavens resultat.

2. Sykehusstrukturen i Telemark og Vestfold

I dette kapitlet vil jeg se nærmere på den nåværende situasjonen i sykehusområdet Telemark – Vestfold i forhold til sykehusstilbud, struktur, befolkningsmessig statistikk og politisk prioritering. Med andre ord vil jeg, etter beste evne, beskrive den nåværende situasjonen i sykehusområdet, satt i lys fra hva som er relevant for oppgaven og dens problemstilling. Dette kapitlet vil også vise til forskjeller mellom de tre selvstendige foretakene, ettersom disse forskjellene ikke bare er geografiske.

2.1. Utvikling og politisk prioritering

I 2008 ble det på forespørsel av styret i Helse Sør – Øst gjennomført en revisjon av sykehusområdet Telemark – Vestfold. Denne revisjonen fant blant annet flere utfordringer i internkontrollen innen sykehusområdets foretak og dem imellom. Det ble pekt på at disse utfordringene i stor grad måtte løses i samhandling mellom foretakene, eller i fellesskap regionalt (Helse Sør – Øst, 2009).

Videre ble det under styremøte i Helse Sør – Øst, høsten 2008 vedtatt at virksomheten i sykehusområdet skulle videreføres som tre selvstendige helseforetak. I tillegg ble det fastsatt at forbedringer skulle gjøres gjennom utbygning og investering i de eksisterende foretakene, og at det skulle etableres en forpliktende avtalestruktur mellom helseforetakene som sikrer at de faglige og organisatoriske prinsippene blir fulgt opp. Vedtaket fastsatte at det skulle samarbeides på kryss av fylkesgrensene, og det ble bestemt at sykehusområdet skulle levere på lik linje som andre sykehusområder der virksomheten ble reorganisert til et foretak. Med dette menes det at utviklingen i det samlede pasienttilbudet skal være like god som i andre foretak. Det ble også fastsatt at sykehusområdet skulle ha et akutttilbud for både somatiske og psykiatriske tjenester i begge fylker, dette tilbudet skal eksistere i begge fylker (Helse Sør – Øst, 2009).

Også i 2008, ble det vedtatt at Blefjell Sykehus HF deles mellom de forskjellige sykehusområdene i deres opptaksområde. Dette medførte at helseforetakets opptaksområde, inklusive Sykehusene i Rjukan og Notodden, ble del av Sykehuset i Telemark. Dette vedtaket ble satt i kraft 1. juli 2009, noe som betyr at opptaksområdet til sykehusområdet Telemark – Vestfold dekker alle kommunene i begge fylkene (Helse Sør – Øst, 2009).

Høsten 2009 ble prosjektet ”områdeplanen”, også kalt Utviklings- og investeringsplan for sykehusområdet Telemark – Vestfold, startet ettersom styret i Helse Sør – Øst ønsket en dypere gjennomgang av de bygningsmessige investeringene (Helse Sør – Øst, 2010). Dette prosjektet har en egen styringsgruppe som består av representanter fra alle de tre foretakene, i tillegg til at det er engasjert konsulentbistand til deler av prosjektet. ”Områdeplanen” blir lagt frem til endelig styrebehandling sommeren 2011, så innen den tid er det lite håndfast å fremlegge.

Sett fra politisk synspunkt er regjeringen, ifølge arbeiderpartiet (2010), klar i sin politikk. Regjeringen sier at ingen lokalsykehus skal legges ned, men at nye sykehus kan erstatte gamle sykehus som ligger i nærheten. Dette vil imidlertid ikke ha mye å si i forhold til oppgaven ettersom jeg ønsker å opprettholde tilbudet, men søke ny ”optimal” lokalisering av foretakene som erstatter de gamle sykehusene.

2.2.Dagens situasjon

Sykehusområdet Telemark – Vestfold er den del av Helse Sør – Øst og dekker befolkningsbehovet for somatiske og psykiatriske tjenester for begge fylkenes samlede befolkning. Geografisk ligger fylkene Telemark og Vestfold med deres 32 kommuner langs den sørgående kystveien fra slutten av vestsiden av Oslofjorden til kommunegrensen som skiller Kragerø fra Risør og Gjerstad kommune i sør, og ved Tinn kommune mot Buskerud fylke i nord. Telemark med 18 kommuner og Vestfold med 14 kommuner. Kartet under viser de to fylkene, opptegnet med deres respektive kommuner.

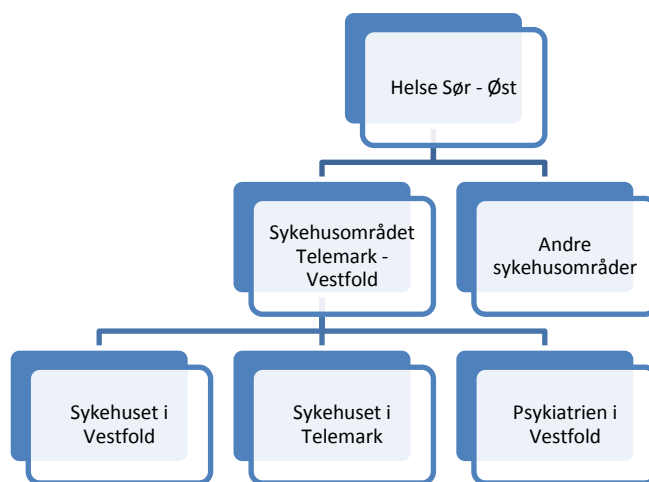


Figur 2-1: "Telemark og Vestfold fylke med kommuneinndeling" (Statens kartvesen, 2010)

Per dags dato består sykehusområdet av tre selvstendige sykehusforetak som har ansvar for å dekke behovet for somatiske og psykiatriske tjenester i de to fylkene (Helse Sør – Øst, 2009). Sykehuset i Telemark har en todelt funksjon og har ansvar for å dekke behovet etter somatiske og psykiatriske tjenester i opptaksområdet Telemark. Mens Sykehuset i Vestfold og Psykiatrien i Vestfold dekker behovet for tjenester i opptaksområdet Vestfold. De to sistnevnte foretakene har hvert sitt eksklusive ekspertiseområde, der førstnevnte kun tilbyr somatiske tjenester og sist nevnte kun tilbyr psykiatriske tjenester.

Helse Sør – Øst, en av Norges fire helseregioner, er den statlige helseforetaksgruppen som har ansvar for spesialisthelsetjenestene i Østfold, Akershus, Oslo, Hedemark, Oppland, Buskerud,

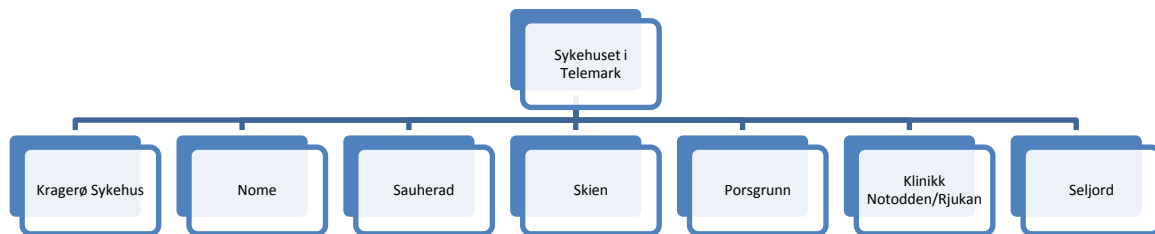
Vestfold, Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder. Foretaket ble dannet under en sammenslåing av Helse Øst og Helse Sør 1. juni 2007, og hovedkontoret ligger på Hamar. Helse Sør – Øst har ansvar for å sørge for at befolkningen blir tilbudt spesialisthelsetjenester, og foretaket eier 11 helseforetak i sitt geografiske område. De har også tett og forpliktende samarbeid med diverse private tjenestetilbydere. Ifølge deres egne nettsider sørger foretaket for spesialisthelsetjenester for 2,7 millioner innbyggere i regionen, de har 70 000 ansatte og har et budsjett på omtrent 58 milliarder norske kroner (Helse Sør – Øst, 2011). I figuren under har jeg satt opp hvordan foretakets eierstruktur er satt opp, over Helse Sør – Øst står staten som eier.



Figur 2-2: "Helse Sør- Øst organisasjonskart" (Helse Sør- Øst, 2011)

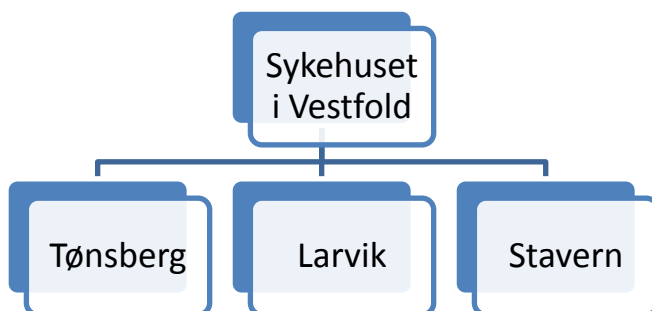
Sykehuset i Telemark er lokalisert i 8 kommuner; Kragerø, Nome, Notodden, Porsgrunn, Tinn, Seljord, Sauherad og Skien. Sykehuset i Telemark har ansvar for å dekke befolkningsbehovet for psykiatriske og somatiske tjenester i Telemark fylke. Administrativt og faglig tyngdepunkt ligger ved sentralsykehuset i Skien, som er det definitivt største sykehuset. Det er også ved sentralsykehuset de fleste operasjoner og behandlinger med spesielt ekspertisebehov utføres. De mindre lokalavdelingene er hovedsakelig akuttfunksjoner, rehabiliteringsenheter, psykiatriske enheter og konsultasjon før operasjon og annen behandling som krever spesiell ekspertise. Disse lokalavdelingene henviser for det meste pasienter til Skien for operasjon og fungerer ofte som liggeenheter før og etter behandling. Fra og med 1. juli 2009 ble også Blefjell sykehus, avdeling Notodden/Rjukan, en del av dette sykehusområdet. Denne avdelingen ligger i organisasjonskartet under som klinikk *Notodden/Rjukan*. Sykehusforetaket

hadde ifølge tall fra 2009 ca. 4000 ansatte og fordelt på 3039 årsverk (Sykehuset i Telemark, 2010).



Figur 2-3: "Sykehuset i Telemark organisasjonskart" (Sykehuset i Telemark, 2010)

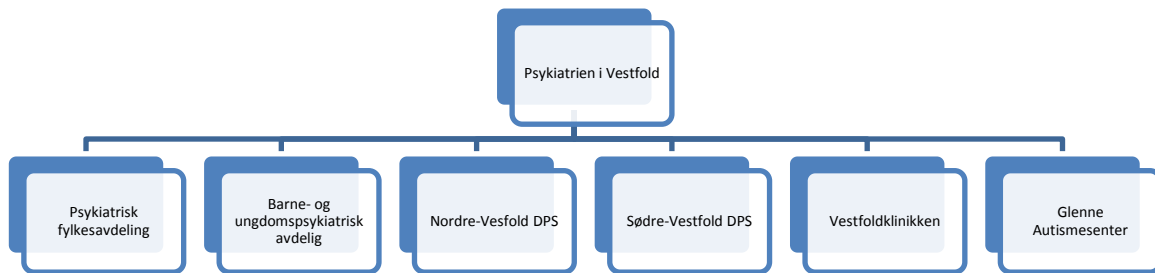
Sykehuset i Vestfold, også et selvstendig foretak, har hovedsakelig drift i Larvik og Stavern foruten Tønsberg som er helseforetakets faglige og administrative tyngdepunkt. I Tønsberg ligger for øvrig foretakets største sykehus, som også fungerer som sentralsykehus. Den sentrale beliggenheten til foretakets forskjellige avdelinger bidrar til at mer enn 300 000 mennesker kan nå sykehuset innen en time. Sykehuset i Vestfold dekker som sagt behovet for somatiske tjenester for Vestfolds befolkning, og hadde ifølge tall fra 2009 3839 ansatte fordelt på 2780 årsverk (Sykehuset i Vestfold, 2010).



Figur 2-4: "Sykehuset i Vestfold organisasjonskart" (Sykehuset i Vestfold, 2010)

Psykiatrien i Vestfold som det tredje og siste av foretakene dekker behovet for psykiatriske tjenester for Vestfolds befolkning, med hovedsete i Tønsberg. Dette foretaket har flere små og

store avdelinger spredd over hele Vestfold. Det var ifølge tall fra 2008 1573 ansatte fordelt på 1046 årsverk knyttet til foretaket (Psykiatrien i Vestfold, 2009).



Figur 2-5: "Psykiatrien i Vestfold organisasjonskart" (Psykiatrien i Vestfold, 2009)

2.3. Bosettingsstruktur i Telemark og Vestfold

Sykehusområdet Telemark og Vestfold sitt ansvarsområde er den totale befolkningen i de to fylkene, som etter tall fra Statistisk Sentralbyrå (2010) per 1.1.2010 var 399 517 personer fordelt på 32 kommuner. Ut av den totale befolkningen bor 211 196 mennesker, 52,9 %, av befolkningen i de fem største kommunene, Skien, Sandefjord, Tønsberg, Larvik og Porsgrunn. Dette er illustrert i tabellen under, og i kartet over kan vi se at disse kommunene ligger rimelig nært hverandre, hovedsakelig langs den østlige kystlinjen.

Tabell 2-1: "Innbyggere i de fem største kommunene per 1.1.2010" (Statistisk Sentralbyrå, 2010)

Fem største kommuner			
% av totalt innbyggertall: 52,9			
Kommune	Innbyggere	% av total	Fylke
Skien	51 668	13 %	Telemark
Sandefjord	43 126	11 %	Vestfold
Larvik	42 412	11 %	Vestfold
Tønsberg	39 367	10 %	Vestfold
Porsgrunn	34 623	9 %	Telemark
Til sammen	211 196	53 %	

Det bor 168 231 mennesker i Telemark fordelt på 18 kommuner, og 231 286 mennesker i Vestfold fordelt på 14 kommuner. Altså en befolkningsfordeling på 42,1 % i Telemark og 57,9 % i Vestfold. Tabellen under viser bosettingsstrukturen for de to fylkene totalt sett. Vi ser her hver enkelt kommune, hvor mange innbyggere kommunene har, og to proSENTsatser for hvor mange prosent av fylkets og den totale befolkningen i de to fylkene den enkelte kommunen står for.

Tabell 2-2: "Innbyggertall per 1.1 2010 i Telemark og Vestfold kommunevis fremstilling" (Statistisk Sentralbyrå, 2010)

Befolkning Innbyggere i begge fylker: 399519							
Telemark Prosent av total befolkning: 42,1				Vestfold Prosent av total befolkning: 57,9			
Kommune	Innbyggere	% av Telemark	% av total	Kommune	Innbyggere	% av Vestfold	% av total
Skien	51 668	30,7 %	12,9 %	Sandefjord	43 126	18,6 %	10,8 %
Porsgrunn	34 623	20,6 %	8,7 %	Larvik	42 412	18,3 %	10,6 %
Bamble	14 107	8,4 %	3,5 %	Tønsberg	39 367	17,0 %	9,9 %
Notodden	12 390	7,4 %	3,1 %	Horten	25 678	11,1 %	6,4 %
Kragerø	10 620	6,3 %	2,7 %	Nøtterøy	20 713	9,0 %	5,2 %
Nome	6 527	3,9 %	1,6 %	Stokke	10 994	4,8 %	2,8 %
Tinn	6 022	3,6 %	1,5 %	Holmestrand	10 065	4,4 %	2,5 %
Bø	5 595	3,3 %	1,4 %	Re	8 710	3,8 %	2,2 %
Sauherad	4 270	2,5 %	1,1 %	Sande	8 303	3,6 %	2,1 %
Drangedal	4 159	2,5 %	1,0 %	Svelvik	6 466	2,8 %	1,6 %
Vinje	3 641	2,2 %	0,9 %	Andebu	5 294	2,3 %	1,3 %
Seljord	2 966	1,8 %	0,7 %	Tjøme	4 685	2,0 %	1,2 %
Kviteseid	2 522	1,5 %	0,6 %	Hof	3 064	1,3 %	0,8 %
Siljan	2 412	1,4 %	0,6 %	Lardal	2 409	1,0 %	0,6 %
Tokke	2 337	1,4 %	0,6 %	Til sammen	231 286	100,0 %	57,9 %
Hjartdal	1 587	0,9 %	0,4 %				
Nissedal	1 404	0,8 %	0,4 %				
Fyresdal	1 381	0,8 %	0,3 %				
Til sammen	168 231	100,0 %	42,1 %				

2.4.Oppsummering av sykehusstrukturen

I denne oppgaven vil jeg som tidligere sagt ta til utgangspunkt at de tre selvstendige foretakene blir opprettholdt som bestemt under styrevedtaket i 2008. Men ettersom jeg som tidligere nevnt ønsker å analysere beliggenheten av de "ikke-akutte" somatiske behandlingssentrene, vil jeg fokusere på foretakene Sykehuset i Telemark og Sykehuset i Vestfold ettersom behandlingssentre av denne typen ikke eksisterer ved Psykiatrien i Vestfold. De "ikke-akutte" somatiske behandlingene blir i hovedsak utført ved

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

sentralsykehusene ved de to foretakene, Sykehuset i Telemark ved Skien og Sykehuset i Vestfold ved Tønsberg, så jeg vil derfor se på disse som hovedpunkter i min analyse. Som man kan se fra informasjonen over ligger de befolkningsmessige største kommunene i fokusområdet nær hverandre på den østlige kystlinjen, mens de mindre kommunene ligger mer inn i distriktene. Den spredte befolkningen og ekstreme befolkningstyngdepunkt kan ha store effekter på den videre analysen i denne oppgaven. Eksempelvis bor over 50 % av innbyggerne i Telemark i de to største kommunene, Skien og Porsgrunn, mens resten av befolkningen er spredd ut i distriktene, noe man kan forvente at vil ha stor effekt ved beregning av gravitasjonssentre siden i oppgaven. Effekten av dette ekstreme befolkningstyngdepunktet i Telemark er at lokaliseringsbeslutningen vil bli trukket mot den nåværende løsningen, ettersom det vil være rimelig å anta at den store befolkningmengden også vil stå for majoriteten av reisekostnadene. Dette er en rimelig antagelse ettersom oppgavens mål er å minimere de totale kostnadene. Tilsvarende i Vestfold kan vi se at over 50 % av innbyggerne er bosatt langs kysten i de tre største kommunene, Sandefjord, Larvik og Tønsberg. Og vi kan forvente en lignende effekt som i Telemark også her.

3. Metode

I dette kapitlet vil jeg presentere hvilke metode som ligger til grunne for min forskning. Dette er et viktig kapitel, ettersom metoden legger grunnlag for oppgavens oppbygning og bidrar til at jeg treffer på de riktige resultatene i analysen. Utover å sikre at jeg får de resultatene jeg faktisk forsker på kan riktig valg av metode hjelpe meg å unngå blindgater, i tillegg til at det kan gjøre oppgavens resultater mer pålitelige. Innledningsvis vil jeg utrede for hva jeg mener med metode, mens jeg videre vil argumentere for min metodebruk i denne oppgaven. Jeg vil også utrede for hva de forskjellige metodetemaene er og hva de innebærer. Avslutningsvis vil jeg ta for meg begrepene *reliabilitet* og *validitet* og hvordan jeg ønsker å oppnå disse.

3.1.Hva er metode?

Metode betyr ifølge Johannesen et al. (2005) å følge en bestemt vei mot et mål. Sett ut ifra den samfunnsvitenskaplige dreier dette seg ifølge Johannesen et al. (2005) om hvordan vi skal gå frem når vi skal hente inn informasjon om virkeligheten. Altså hvordan vi skal samle inn, analysere og tolke data, noe som er en sentral del av empirisk forskning. Ifølge Johannesen et al. (2005:33) skriver Hellevik følgende:

”Metodelæren hjelper oss å treffe hensiktsmessige valg. Den gir en oversikt over alternative fremgangsmåter og konsekvenser av å velge de enkelte alternativene. Gjennom metodelæren drar vi nytte av tidligere forskeres erfaringer, vi er ikke henvist til bare å lære gjennom prøving og feiling. Ved å følge rådene får vi også hjelp til å motstå fristelser til å bruke fremgangsmåter som øker sjansen for at undersøkelsene skal gi nettopp de resultatene vi ønsker.”

Dette sitatet er viktig i forhold til forskningsresultatets troverdighet, og ordene *hensiktsmessige valg* kan tolkes i retning intern validitet som betyr at man er klar på hva som skal forskes på og hva som ikke skal forskes på. Troverdigheten er viktig for forskningen og relateres ofte til begrepene *reliabilitet* og *validitet*, disse to begrepene skal jeg komme tilbake til siden.

I metodelæren er det viktig å stille strenge krav til bevis når vi fremlegger resultater ved at forskningen kan forsvares ut ifra empiri eller tidligere forskning. I dette ligger at vi som forskere må bruke metoder som øker sannsynligheten for at antagelser vi gjør er riktige. Et godt eksempel på dette er ifølge Johannesen et al. (2005) politiets arbeid, der de har

prosedyrer for at det skal være over en hver tvil at siktede har utført ugjerningen, og dermed kan dømmes av retten.

3.2. Valg av metode.

Temaet i denne oppgaven er å sammenligne konsumentenes reisekostnader til og fra sykehus ved nåværende plasseringer mot konsumentenes reisekostnader ved lokalisering av sykehusforetakene gjennom lokaliseringsteori, for å se om reisekostnadene blir redusert ved benyttelse av lokaliseringsteori.

Denne oppgaven er å betrakte som en såkalt *eksperimentell metode* oppgave, der jeg vil legge vekt på kjent logistikk teori og matematiske termer.

Datainnsamlingen av sekundærdata har i hovedsak bestått av søk i offentlige registre, internett, bibliotek, protokoller, fagstoff, pensumstoff og egne beregninger ved bruk av de innsamlede dataene. Jeg har også hatt kontakt med en rekke personer innen helsevesenet i sykehusområdet Telemark – Vestfold, som har hjulpet meg med innsamling av sekundærdata som ikke har vært så lett tilgjengelig. Dette har blitt gjort fortløpende etter hvert som oppgaven har tatt form, og når jeg følte at det var behov for oppklaringer og avklaringer. Jeg har innhentet en betydelig mengde sekundærdata og vil derfor gi en mer utdypende beskrivelse av dette arbeidet.

I kapittel fire, teorikapittelet, har jeg lagt mye teoretisk litteratur som grunnlag. En del av denne teorien har jeg funnet i pensumlitteraturen, på Universitetets bibliotek og gjennom internett. Hoveddelen av statistikkene jeg har lagt til grunn i oppgaven, samt andre tall og lengdemål, har jeg funnet gjennom offentlige foretaks publikasjoner på internett. Jeg har også funnet rapporter og styrereferat fra Helse Sør – Øst på deres nettsider, og har vært i kontakt med flere personer i lederstillinger innen prosjektet *områdeplanen* som jeg har nevnt tidligere. Utover dette har flere ansatte ved Handelshøyskolen og ansatte ved forskjellige offentlige foretak vært behjelpelige med å låne ut og vise meg forskjellige artikler, statistikker og annet som jeg har funnet stor hjelp og inspirasjon i. De nevnte innsamlingsmetoder har vært nyttige på grunn av at jeg har fått tilgang på mye relevante data i forhold til oppgaven. Ulempen med at jeg har funnet så mye data er at det har vært vanskelig å velge ut det som har vært mest relevant for oppgaven.

Den største delen av litteratur har jeg imidlertid funnet gjennom pensumstoff og kilder i disse bøkene og publikasjonene. Statistikk og andre data har jeg hovedsakelig hentet fra Statistisk Sentralbyrå, Statens vegvesen og Transportøkonomisk institutt. De nevnte kildene har lagt grunnlaget til utregningene i oppgaven. Styrken med å bruke tall som dette er at dette er nøyaktige tall som er pålitelige og gir samme mening for alle som ser dem. Eksempelvis folketall og avstander.

I oppgavens analyse del har jeg koblet inn teori for å se hvordan konsumentenes reisekostnad til og fra sykehus forandres ved alternativ plassering av sykehusforetakene, kontra den nåværende situasjonen. Jeg har også gjort en del avgrensninger, som vist under kapittel 1.2 i innledningen, for å sikre at jeg treffer på det resultatet jeg ønsker å utforske.

3.3.Kvalitative og kvantitative metoder.

Innenfor vitenskapsteori er det to hovedformer for metodetilnærming, kvantitativ og kvalitativ metode. Skillet mellom disse kan ifølge Nyeng (2004:187) beskrives gjennom at kvantitativ metode er "*tallenes tale*" og kvalitativt er "*tekstens tale*". Enklere sagt kan skillet mellom kvalitativ og kvantitativ metode sies å være at kvalitativ metode involverer innsamling av data hovedsakelig i form av tekst, mens kvantitativ metode involverer data som enten er i form av eller som kan uttrykkes som numre (Easterby-Smith et al., 2008: 82). Dette betyr ikke nødvendigvis at man i kvalitativ metode kun undersøker tekstmateriale, og i kvantitativt kun undersøker tallmateriale. Ifølge Nyeng (2004) er man i kvalitativ metode opptatt av å produsere fortolkninger som videreformidles som en systematisk tekst, mens man i kvantitativ metode hovedsakelig fokuserer på analysering og fortolkning av tall. Kvantitativ og kvalitativ metode er altså ikke helt uforenlig. Johannesen (2005) poengterer dette gjennom at man kan benytte seg av både kvantitativ og kvalitativ metode under samme forskning, gjennom eksempelvis intervju og observasjon i tillegg til innsamling av kvantifiserbar data. Dette kalles *metodetriangulering*, og fordelen med å benytte dette er at man kan teste metodene mot hverandre og kan se forskningsarbeidet fra flere perspektiv. Hvis metodene gir samme konklusjon styrker det selvsagt tiliten til forskningsarbeidet.

Jeg vil i min oppgave rimelig eksklusivt fokusere på kvantitativ metode, men utelukker ikke at jeg vil benytte kvalitativ metode til enkelte av mine konklusjoner. I den forbindelse kan det hende at metodetriangulering vil styrke konklusjonene mine.

3.4.Forskningsdesign

De to begrepene forskningsdesign og forskningsstrategi blir ofte brukt om hverandre, noe som gjør at jeg for enkelthets skyld her bare kommer til å bruke forskningsdesign som benevnelse. Forskningsdesign dreier seg om å organisere forskningsaktiviteten, inkludert innsamling av data, på måter som gjør det er mest sannsynlig at en oppnår å kunne svare på forskningsmålene sine (Easterby-Smith et al., 2008: 82). Dette handler blant annet om å gjøre valg av hva som skal og ikke skal være med i oppgaven. Forskningsdesign er en skriftlig begrunnelse som forklarer og forsvarer hvilke data som skal samles, hvordan en skal gjøre det og hvorfor. Designet må i tillegg forklare hvordan forskningsdata skal analyseres og hvordan en vil besvare sentrale spørsmål i forskningen. Enkelte mener at en kan skille mellom to hovedtyper forskningsdesign, kvalitative og kvantitative design, der hver tar utgangspunkt i de to ulike vitenskapsfilosofiske perspektivene, førstnevnte konvensjonalisme² og sistnevnte positivisme³. Dette stemmer imidlertid ikke helt ettersom enkelte forskningsdesign kan benyttes både i kvantitativ og kvalitativ retning, og det er heller ikke riktig å si at all kvantitativ metode hører til under konvensjonalismen og all kvalitativ metode hører til under positivismen.

Jeg vil som sagt eksklusivt benytte meg av kvantitativ metode i denne oppgaven ettersom jeg vil støtte meg på offentlige tall og statistikker som ikke trenger øvrig tolkning, utover å gi dem mening. Ettersom jeg vil se på konsumentenes nåværende reisekostnader kontra konsumentenes reisekostnader ved relokalisering av sykehusene, mener jeg at det vil være mest hensiktsmessig å benytte meg av eksperimentell metode med kvantitativt fokus. Videre i dette kapitlet vil jeg utrede for eksperimentell metode og hvordan jeg vil benytte dette designet i min oppgave.

² Konvensjonalismen tar utgangspunkt i at det ikke finnes noe teorinøytralt observasjonsspråk. Konvensjonalismen mener at vi former observasjoner ut ifra vår egne verdier, og at vi derfor ikke kan observere noe nøytralt. Med andre ord at ”vi gir verden mening”. (Easterby-Smith et al., 2008)

³ Positivismen mener at beviselig kunnskap kommer fra forskerens evne til å se verden objektivt og direkte. Vitenskapen er derfor bare det som kan observeres og måles. Det metafysiske er irrelevant og umulig. Kort sagt ”verden gir oss mening. (Store Norske Leksikon, 2009)

Ekperimentell metode

Den klassiske eksperimentelle metoden er en metode som tradisjonelt sett har blitt kategorisert innenfor positivistisk perspektiv, og involverer tilfeldig anvisning av subjekter til enten en eksperimentell gruppe eller en kontrollgruppe (Easterby-Smith et al., 2008: 84). Denne metoden er meget populær under testing av produkters egenskaper, og benyttes ofte innen medisinsk utvikling. Metoden lar seg enkelt forklare gjennom Easterby-Smith et al. (2008: 85) sitt eksempel. La oss si at man skal teste en ny type kunstgjødsel og vil foreta et eksperiment gjennom tre kornfelt i samme geografisk område. I det første kornfeltet blir den nye typen gjødsel benyttet, i det andre den gamle typen gjødsel, og i det tredje ingen gjødsel. Det første feltet fungerer som et eksperimentfelt og de to andre som kontrollfelt. Etter planting på de forskjellige feltene behandles alle gruppene likt i forhold til vanning og diverse. Når det kommer til innhøsting kan vi se om det er en signifikant forskjell i hvor mye korn hvert felt avgir. Dersom det viser seg at feltet med den nye gjødseltypen avgir betydelig mer enn de andre, kan vi konkludere med at den nye gjødselen er mer effektiv enn den gamle eller ingen gjødsel i det hele tatt. Metoden går da videre ut på å bygge en hypotese, for eksempel *”Den nye typen gjødsel gir mer korn enn den gamle typen eller ingen gjødsel i det hele tatt.”* deretter testes dette gjennom grupper som vist over, og når resultatet av eksperimentet er vist kan vi enten avkrefte eller bekrefte hypotesen (Easterby-Smith et al., 2008). Hovedfordelen ved bruk av klassisk eksperimentell metode er at de her gir klarhet i hva som skal studeres. I tillegg bidrar metoden til at en kan eliminere alternative forklaringer siden eksperimentfeltet og kontrollfeltene er identiske, med unntak av den eksperimentelle faktoren. Dette gjør det også enkelt å duplisere forskningen for en annen forsker. Ulempene ved bruk av denne metoden er gjerne av etiske og praktiske bakgrunner. Det er for eksempel alltid en fare for at ”forsøkskaninen” tar skade eller dør av eksperimentet ved bruk av metoden i legevitenenskapen. Og dersom man ønsker å utføre en forskning på mennesker, er det alltid en risk at de, siden de er klar over at de er observert, presterer hardere enn det de normalt ville gjort, og dermed motvirker forskningens mål.

Min forskning vil som sagt bygge på denne typen metodedesign ettersom jeg vil ha den nåværende situasjonen som en type kontrollgruppe og en lokaliseringsmetode som den eksperimentelle gruppen. I kapittel 1 har jeg utformet problemstilling og hypotese som jeg vil bygge mine avsluttende konklusjoner på. På denne måten vil jeg se om ”optimal” lokalisering av sykehusforetakene gjennom lokaliseringsteori reduserer konsumentenes generaliserte reisekostnader.

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

3.5. Innsamling og analyse av data

I denne oppgaven vil jeg som sagt støtte meg til kvantitativ metode, og vil benytte meg av sekundærdata til beregninger og analyse. Innsamling og analyse av data er en viktig del av grunnlaget for oppgavens reliabilitet og validitet. Det er derfor viktig å begrunne hva jeg mener med sekundærdata, og hvordan man analyserer denne typen data.

Innsamling

Innsamling av sekundærdata dreier seg om å innhente data som allerede er utformet av andre. Dette kan være i form av litteratur, statistikker og finansielle databaser. Selv om mye av denne informasjonen kan være konfidensiell, finnes det mange arkiver man kan benytte ved forskningsformål (Easterby-Smith et al., 2008). I oppgaven min vil jeg benytte meg av tall fra dataarkiver i Statistisk Sentralbyrå, Statens Vegvesen, Transportøkonomisk Institutt og flere. Ifølge Easterby-Smith et al. (2008) kan det være veldig verdifullt å jobbe med sekundærdata, men det kan lønne seg å ikke ”hoppe” rett inn i et dataarkiv uten å være sikker på hva slags data man ser etter. På denne måten kan en unngå å benytte data som ikke i tilstrekkelig grad retter seg mot forskningsmålet. Det skal nevnes at sekundærdata kan være både kvalitativt og kvantitativt utformet, men at jeg i min oppgave vil konsentrere meg om kvantitativt utformete data.

Analyse

Det er ifølge Johannesen et al. (2005) viktig at man, uavhengig av hvilke data som samles inn, reduserer datamengden slik at analysearbeidet blir mer håndterlig. Analyse av kvantitative data skjer ved opptelling og beregning, ved bruk av forskjellige matematiske teknikker. Under analysen er det også viktig å tolke data som er innsamlet, og gi dem mening, for på denne måten å forstå hvordan det relaterer seg til forskningstemaet. Ifølge Johannesen et al. (2005) er det viktig å tilføye at sekundærdata allerede er analysert av andre på en eller annen måte, noe som gjør at analysen ofte vil være styrt i retning av et spesielt perspektiv. Et unntak fra dette er i de tilfellene man har tilgang på rådata.

Analysen i min oppgave vil bli gjort ved at jeg relaterer innholdet i data til forskningsemne og de metodene jeg vil benytte i de eksperimentelle gruppene som nevnt over. Hoveddelen av dataene jeg samler inn vil dessuten være et ”ferdig” produkt, og jeg må derfor være forsiktig for å unngå å benytte urelevante data. Dette vil jeg sikre gjennom å analysere data nøye, slik at jeg kan være helt sikker på at data jeg benytter er relevant i forhold til forskningsemne.

3.6. Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er to sentrale uttrykk for oppgavens troverdighet. Under dette avsnittet vil jeg ta for meg hvordan jeg vil sikre at oppgavens innhold er troverdig og kvalitetssikret, med utgangspunkt i at jeg bruker eksperimentell metode som forskningsdesign. Jeg vil utrede for definisjoner av begrepene reliabilitet og validitet, der jeg skiller mellom ekstern og intern validitet.

Hovedmålet til kvantitativt design er i følge Easterby-Smith et al. (2008) å maksimere den interne validiteten. Dette krever at man eliminerer forledende alternative forklaringer for hvilke som helst forskjeller som er observert mellom grupper, eksempelvis i eksperimentelle metoder som vist over. Intern validitet innen kvantitativ metode betyr at man måler det man ønsker å måle. Den største trusselen for intern validitet innen kvantitativ metode er systematiske målefeil. Dette oppstår eksempelvis hvis man stiller feil spørsmål i et spørreskjema og konsekvent ikke måler det en er ute etter, noe som vil skade forskningens validitet. Tilfeldige målefeil derimot, slik som for eksempel at noen informanter har svart på feil spørsmål i skjemaet, er som regel ikke er noe problem for validiteten.

Ekstern validitet innen kvantitativ metode handler om generalisering av resultater, det vil si at resultatet gir samme mening for alle (Johnson & Duberley, 2000). Det er imidlertid noen trusler for ekstern validitet ved bruk av kvantitativ metode. Eksempelvis under bruk av eksperimentelle metoder er det en trussel i at enkelte vil si seg frivillige til undersøkelsen og villige til å hjelpe. Dette kan føre til at de "presser" frem unaturlige resultater som kan skade forskningen, og gjør at forskningen kun kan generaliseres mot den spesifiserte gruppen (Easterby-Smith et al., 2008). Dette kan imidlertid begrenses gjennom å unngå bias-kilder i den grad det er mulig. Skjevhet i utvalget er også problematisk i forhold til generalisering til populasjonen. Andre trusler er kontekst og historie. Forskning som er basert på store firmaer kan ofte ikke generaliseres til mindre firmaer. Historisk sett er det viktig å sette skille på hvilke tidsalder man er i. Easterby-Smith et al. (2008) presenterer fremgangen av Kina som global økonomisk kraft, der teorier som ble skrevet om finansmarkedet under amerikansk dominans ikke lenger er relevante og må omskrives.

Reliabilitet går ut på i hvilken grad forskningen lar seg duplisere. Med andre ord at forskningen skal gi samme resultater hvis den blir gjennomført en gang til. Johnson &

Duberley (2000) identifiserer fire trusler for reliabilitet; objektfeil, objektbias, observatørfeil og observatørbias. Johnson & Duberley (2000) nevner videre at det er en antagelse om at bias er et problem på grunn av både dårlige forskere og dårlige respondenter. Antydningen er at forskeren bør forbedre både finessen av måleredskapene som blir brukt og måten de er benyttet. For å forsikre reliabiliteten og eliminere bias er reproduksjon av etablerte funn sett på som meget nyttig (Johnson & Duberley, 2000).

Jeg mener å ha sikret at det ikke vil oppstå noen forledende alternative svar og forstyrrende faktorer i min oppgave etter som jeg har samme geografiske område for alle gruppene, samt at jeg benytter de samme befolkningstallene, avstandskilder og andre faktorer ved utregninger av reisekostnader. Utover dette vil jeg ha de samme avgrensningene og forutsetningene som grunnlag for alle gruppene, og mener derfor å ha sikret den interne validiteten på en god måte. Ved at jeg benytter meg av tall fra anerkjente offentlige foretak, kjent litteratur, viser tydelig til kilder og hvilke avgrensninger jeg har lagt til grunn, mener jeg at arbeidet er rimelig enkelt for andre forskere å duplisere og derfor sikrer oppgavens reliabilitet. Den eksterne validiteten er sikret gjennom at jeg benytter meg av ”virkelige” tall og like forutsetninger for hver gruppe, noe som gjør at jeg unngår objektbias. Jeg har beregnet konsumentenes generaliserte reisekostnader for fremtiden, og gir med dette oppgaven et visst dynamisk preg. Avslutningsvis er den eksterne validiteten sikret gjennom at fremgangsmåten for metoden jeg benytter i analysen er lik uansett hvilke organisasjoner som ønsker å benytte seg av den og hvilke størrelse disse skulle være. Kort sagt vil fremgangsmåten være lik for alle som ønsker å duplisere denne forskningen uansett størrelse og kontekst.

4. Metoder for beregning av optimal lokalisering av sykehusforetak i Telemark og Vestfold.

I dette kapitlet vil jeg gå nærmere inn på teorien jeg vil legge til grunn for utregninger av reisekostnader til og fra sykehusforetakene, samt hvilke teorier jeg vil benytte for utregning av optimal lokalisering av foretakene. Jeg vil her presentere teoriene, samt begrunne hvorfor jeg har valgt dem. Dette er altså en teoretisk gjennomgang før jeg i de følgende kapitlene vil foreta selve analysen av forskningstemaet.

4.1. Transportøkonomi

I dette avsnittet vil jeg presentere bakgrunnsteorien for de kostnadsfaktorene jeg vil benytte ved utregning av konsumentenes reisekostnad til og fra sykehus. Denne teorien vil være sentral og gi utgangspunkt for hvilke resultater jeg får i analysedelen. Utover dette vil den transportøkonomiske teorien som jeg vil legge til grunn i analysen være med på å støtte forskningens reliabilitet og validitet.

Transportøkonomi er et vidt tema og har utviklet seg til å bli en egen fagdisiplin gjennom årene, dette kan relateres til at transport utgjør en stor del av de fleste lands brutto nasjonalprodukt. I følge Statistisk Sentralbyrå (2009) besto transportnæringen i Norge i 2009 for 3,8 % av bruttonasjonalprodukt og hele 6,5 % av sysselsettingen, rørtransport ikke medregnet.

Disiplinen transportøkonomi består i følge Grøvdal & Hjelle (1998) av et utvalg mikroøkonomiske og velferdsteoretiske emner som blir anvendt i denne sektoren, kombinert med empirisk viten.

4.1.1. Generaliserte reisekostnader

I dette avsnittet og de to følgende avsnittene vil jeg utrede for generaliserte kostnader og de to hovedkomponentene, betalbare kostnader og tidskostnader, generaliserte kostnader består av. Innledningsvis har jeg nevnt at målsettingen i denne oppgaven er å minimere konsumentenes kostnader ved reise til og fra sykehusforetakene. Disse reisekostnadene er lik de generaliserte kostnadene. Så målsettingen med denne oppgaven er for å være mer spesifikk å minimere de totale generaliserte reisekostnadene for konsumentene.

Generaliserte kostnader er summen av alle de kostnadene trafikantene står ovenfor når de beslutter å foreta en reise. Dette innebærer blant annet tidskostnader, drivstoffutgifter, bompenger, forsikring, kapitalkostnader og mye annet. Under vil jeg presentere formelen for generaliserte kostnader (Button, 2010:144) og de forskjellige komponentene formelen består av. Den første av de to vil vise en forenklet utgave for å sette lys over de to hovedkomponentene, mens den andre vil vise en mer spesifisert utgave av samme formelen. Den siste er inkludert for å vise de forskjellige komponentene på en nøyaktig måte.

$$(4.1) \quad G = \sum_{i=1}^n M + \sum_{i=1}^n T$$

M står her for de betalbare kostnadene ved transport, dette er de kostnadene man kan sette en faktisk verdi på. T står for tidskostnaden, disse kostnadene er kan det være mer vrient å gjøre et faktisk anslag over. Disse kostnadene, som jeg i de følgende avsnittene vil utrede for, kan gjøres anslag på gjennom å benytte tall fra blant annet Transportøkonomisk Institutt og Statens Vegvesen.

I analysen vil de generaliserte kostnadene være en funksjon av avstanden målt i kilometer, så jeg vil derfor justere formel 4.1 til en funksjon av avstandene. Dette er vist i formelen under, der komponenten A står for avstand.

$$(4.2) \quad G(A) = \sum_{i=1}^n M(A) + \sum_{i=1}^n T(A)$$

4.1.2. **Betalbare kostnader**

De betalbare kostnadene er det ledd M i formelen for generaliserte kostnader. Dette er summen av de kostnadene man kan sette en pengemessig verdi på, som et direkte resultat av reise. Eksempler på betalbare kostnader er bensinpris, forsikring, bompenger og andre kostnader som påløper under transport. I denne oppgaven vil jeg fokusere på reise ved bruk av privatbil, og eksempler på betalbare kostnader ved bruk av privatbil er bensinkostnad, forsikring og vedlikehold. Siden de generaliserte kostnadene i denne oppgaven er en funksjon av avstanden vil jeg i formelen under vise hvordan de betalbare kostnadene jeg vil inkludere i analysen er påvirket av avstanden.

$$(4.3) \quad M(A) = b * A$$

Denne formelen viser de betalbare kostnadene per kilometer multiplisert med avstand, som i dette tilfellet er kilometer. Mange betalbare er faste kostnader, eksempelvis forsikring, så den

betalbare kostnaden per kilometer vil variere etter hvor langt transportmidlet kjører innen en tidsepoke. For eksempel vil en forsikringskostnad per år på 8000 kroner tilsvare en betalbar kostnad på 80 øre per kilometer hvis transportmidlet kjører 10 000 kilometer i året. Hvis transportmidlet skal kjøre en tur på 10 kilometer vil forsikringens del av de betalbare kostnadene tilsvare 8 kroner for trafikanten. Summerer vi bensinkostnaden og de andre betalbare kostnadene i denne funksjonen med forsikringskostnaden vil vi få de totale betalbare kostnadene for denne reisen. I analysen vil jeg anta at b er konstant, og vil stige proporsjonalt med avstanden.

Betalbare kostnader innebærer også bompenger, noe som jeg har valgt å avgrense meg fra i denne oppgaven. Som jeg tidligere har nevnt er det ikke mulig å inkludere alle de ønskelige faktorene i en lokaliseringsproblemstilling uansett hvilke metode man velger. Grunnen til at jeg har valgt å avgrense meg fra å inkludere bompenger er at programvaren jeg vil benytte meg av i analysen har behov for en fast sats for de betalbare kostnadene per kilometer fra et kommunesenter til alle andre. Jeg vil altså ikke inkludere bompenger i utregningene, men det er viktig å nevne av bompenger kan gi store utslag i lokaliseringsberegninger. Jeg vil senere i oppgaven forklare hvilke utslag bompenger kan ha i forhold til lokaliseringsbeslutningen.

4.1.3. Tidskostnader

Tidskostnadene som vist i formelen for generaliserte kostnader, T , er summen av de kostnadene som kommer av tidsforbruket under reisen, her er tidsforbruket omgjort til en kostnad målt i kroner. Eksempler på tidskostnad er ventetid, tidsforbruk fra punkt A til punkt B og annet tidsforbruk ved reise. Ifølge Statens Vegvesen (2006) er verdsetting av tid forskjellige for ulike reisesituasjoner og befolkningsgrupper. Man skiller da mellom reiselengde, reisehensikt, transportmiddel og reiseelementer for kollektivreiser. Tidsforbruket bør derfor spesifiseres under disse inndelingene slik at man benytter seg av riktige tidsverdier ved beregning av tidskostnadene, det er altså viktig å ta riktige og nøyaktige forutsetninger. Valg av transportmiddel kan ha stor innvirkning på tidskostnaden. Eksempelvis må man ved bruk av offentlig transport medregne ventetid, tid benyttet ved bytte av transportmiddel og så videre. Dette er kostnader man vanligvis kan se bort ifra ved bruk av privatbil.

Jeg vil i min oppgave benytte tidskostnadsverdier fra Transportøkonomisk Institutt (Transportøkonomisk Institutt, 2011), med utgangspunkt i at det blir benyttet privatbil som transportmiddel. Altså vil jeg kunne se bort fra ventetid på offentlig transport og tilsvarende Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

kostnader. Over har jeg nevnt at reiselengde er blant gruppene man må spesifisere når man utregner tidskostnaden, man skiller vanligvis mellom reiser over og under 100 kilometer (Transportøkonomisk Institutt, 2011). Utgangspunktet for tidsverdiene i Transportøkonomisk Institutts artikkel (2011) er en ny verdsettelsesstudie presentert i samme artikkel, der over 18000 personer har deltatt.

Som tidligere nevnt under avsnittet *Generaliserte reisekostnader* vil også tidskostnadene være en funksjon av avstanden, og jeg vil vise dette i formelen under.

$$(4.4) \quad T(A) = \frac{k}{h} * A$$

I denne formelen er k , tidskostnaden per time, delt på den gjennomsnittlige hastigheten til reisen, h , multiplisert med avstanden av en gitt reise. For å regne den totale tidskostnaden må man summere tidskostnadene per time og dele dem på den gjennomsnittlige hastigheten gjennom en reise, og deretter multiplisere med avstanden på reisen. Vi kan se ut ifra formelen at en høyere gjennomsnittshastighet vil resultere at tidskostnaden per kilometer blir lavere, noe som kan ha stor innvirkning på lokaliseringsbeslutningen.

4.2.Lokaliseringsteori

Lokalisering er et bredt begrep og involverer blant annet det å bestemme antallet, lokaliseringen og størrelsen til fasilitetene i logistikknettverket. Gjennom lokalisering søker man blant annet å oppnå minimerte transportkostnader, optimalisert ledetid, optimal utnyttelse av verdikjedens kapasitet og å plassere seg riktig for optimal konkurransesituasjon. I denne oppgaven søker jeg å finne optimal lokalisering av sentralsykehusene i Telemark og Vestfold, og den optimale lokaliseringen er der konsumentenes reisekostnader er lavest.

Lokaliseringsproblemer er ofte ekstremt komplekse og det er mange ulike faktorer som spiller inn, noe som gjør at det er viktig å begrense seg til de som er mest relevant for målsettingen. Innen lokaliseringsteori skiller man mellom forskjellige typer metoder innen to grupper, lokalisering av enkeltfasiliteter og lokalisering av flere fasiliteter. En enkel metode som kanskje også er den mest populære er *centre of gravity*⁴ (COG) metoden, dette er en såkalt

⁴ Centre of Gravity også kalt Gravitasjonssentre på norsk, er det punktet i et nettverk der de totale kostnadene er minimale. Det betyr med andre ord at summen av volum multiplisert med transportrate multiplisert med distanse fra hvert punkt av punktene til dette punktet er minimerte (Ballou, 2004).

statisk gjentakende lokaliseringsmetode og kan benyttes ved at en kun forholder seg til transportraten, punktvolum/etterspørsel og distanse. Denne modellen er hovedsakelig designet for lokalisering av en enkelt fasilitet, men kan videreutviklet benyttes til lokalisering av flere enheter samtidig (Ballou, 2004). Selv om lokalisering av en enhet er forholdsvis enkelt er det langt mer virkelighetsgjenspeilende og komplekst med problemstillinger der flere enheter skal lokaliseres samtidig. Dette er på grunn av at alle, med unntak av de minste, bedriftene har mer enn en fasilitet i deres logistikksystem (Ballou, 2004).

Lokaliseringsproblemstillinger kan løses ved bruk av *eksakte* eller *heuristiske metoder*.

Førstnevnte refererer til de metodene som har evne til å garantere en matematisk optimal løsning av problemer, eller som i det minste gir en løsning med kjent nøyaktighet. Den andre, gjerne referert til som *tommelfingerregler*, refererer til hvilke som helst metoder eller prinsipper som bidrar til å redusere den gjennomsnittlige søketiden etter en løsning.

Heuristiske metoder garanterer ikke at noen optimal løsning blir funnet, men kan bidra med en god representasjon av virkeligheten og et tilfredsstillende resultat, noe som ifølge Ballou (2004) er en god grunn til at heuristiske tilnærmelser bør vurderes i lokaliseringsproblemstillinger.

Etterspørsel- og kostnadsmønstre skifter over tid, og lokaliseringsproblemløsninger gitt på grunnlag av data innsamlet per dags dato kan derfor vise seg og ikke være like aktuell i morgendagens situasjon. Dette er kalt et dynamisk lokaliseringsproblem (Ballou, 2004).

Løsningen er ikke bare å finne det beste antall, størrelse og lokaliseringen av fasiliteter sett ut ifra prognoser. Det er også en kostnad å flytte fasiliteter fra sted til sted, og problemløsningen lar seg derfor ikke alltid så enkelt løse. Dynamiske problemer gir derfor flere løsninger, og det kan være vanskelig å finne den beste.

Siden flere faktorer spiller inn ved lokalisering og bedrifter har forskjellige behov kan det være nyttig å klassifisere problemet inn til et begrenset sett av kategorier, for å finne den løsningsmetoden som er mest hensiktsmessig for et gitt problem. Eksempler på disse kategoriene kan, for å sitere Ballou (2004) være drivkraft, antall fasiliteter, grad av datainnsamling, avgrensning av valg og tidshorisont.

Eksempel på kategorien **drivkraft** i forskjellige virksomheter (Ballou, 2004):

Industri, drivkraften her vil være økonomiske forhold. Relevante kostnader som transportkostnader, lagerkostnader, lønnskostnader og så videre er veid opp mot hverandre for å finne gode lokaliseringer.

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

Detaljhandel, her vil drivkraften være inntekter. Gjennomstrømning og påfølgende inntekter er primære lokaliseringsfaktorer, og kostnader er vurdert etter inntekt.

Service, her er beslutningene drevet av servicefaktorer. Responstid, tilgjengelighet og disposisjon er nøkkeldimensjoner for lokalisering i serviceindustrien.

Dette siste eksempelet viser på en god måte hvordan forskjellige virksomheter vil ha forskjellige behov til løsningsmetode.

Denne introduksjonen til lokaliseringsteori har vist at enhver problemstilling kan kreve forskjellige type metoder for optimal håndtering av problemstillingen. Det kan ofte være vanskelig å håndtere de faste kostnadene ved å flytte en fasilitet fra et punkt til et annet, og man har derfor brukt for en løsningsmetode tilpasset dette i slike tilfeller. Jeg har også nevnt at etterspørselsmønstre kan skifte over tid, og at det derfor kan være nyttig å utforme lokaliseringsproblemløsningen slik at den er relevant i et tidsrom fremover. Med andre ord at problemløsningen tar hensyn til dynamiske faktorer.

I denne oppgaven vil jeg se lokaliseringsproblemet ut ifra konsumentenes side, og optimal lokalisering er derfor der konsumentenes generaliserte reisekostnader er lavest. Siden jeg har forutsatt at jeg ikke vil se på faktorer fra bedriftenes side er det ikke nødvendig å lage et anslag av de faste kostnadene ved å flytte et sentralsykehus til en ny destinasjon. Derfor har vil jeg heller ikke benytte den tradisjonelle dynamiske metoden der man ser om eventuelle kostnadsreduksjoner er større enn kostnaden ved å flytte en fasilitet til en ny destinasjon. Men for å sikre at resultatene mine vil være relevante i en tid fremover vil jeg i kapitel 7 utføre en analyse for år 2030, for å se om konsumentenes generaliserte kostnader vil reduseres ved flytting av sentralsykehusene ved dette tidspunktet. På denne måten kan andre som i fremtiden utregner den faste kostnaden ved å flytte et av sentralsykehusene til en ny destinasjon se om kostnadsbesparelsene i konsumentenes reisekostnader er stor nok til at en kan argumentere for flytting av fasilitetene, satt i lys av om det vil øke det samfunnsøkonomiske overskuddet.

Med tanke på at jeg vil vektlegge konsumentenes reisekostnader og etterspørsel etter sykehus tjenester er det viktig at jeg finner en løsningsmetode som kan håndtere disse faktorene på en optimal måte. Jeg mener at metoden som passer min problemstilling best er Multiple Centre of Gravity metoden (MCOG), ettersom en ved bruk av denne metoden søker å finne de plasseringene av fasilitetene som gir lavest total kostnad med utgangspunkt i

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

transportrate og etterspørsel. I det følgende avsnittet vil jeg utrede for MCOG og hvordan en benytter denne metoden.

4.3.Mitt valg av lokaliseringsmetode

Multiple Centre of Gravity (MCOG) er en videreutviklet Centre-of-Gravity (COG) metode. Forskjellen mellom MCOG og COG er imidlertid at MCOG benyttes ved lokalisering av flere fasiliteter simultant, og at COG metoden benyttes der vi ønsker å lokalisere en enkelt fasilitet (Ballou, 2004). For å løse en MCOG-problemstilling kan man gå frem enten manuelt, eller ved å benytte ferdigkonstruerte dataprogrammer. Eksempel på slike programmer er LOGWARE (Ballou, 1992-2004), som er programmet jeg vil benytte meg av i analysen. Jeg vil allikevel utrede for hvordan man kan løse en MCOG problemstilling manuelt i den følgende delen av oppgaven, og vil vise starten av de manuelle utregninger i kapittel 6.1.

Det første steget man må gjøre for å løse en MCOG-problemstilling er at man grupperer alle etterspørselspunktene inn i klynger, der hvor antall klynger representerer hvor mange fasiliteter som skal bli lokalisert. Når man har gjort dette må man beregne et COG-punkt i hver av klyngene.

Fremgangsmåten for å beregne et COG-punkt er forholdsvis enkelt, ettersom en kun forholder seg til transportrate, distanse og volum som lokaliseringsfaktorer. Vi ønsker å finne et optimalt lokaliseringskoordinat gitt et sett av punkter som representerer kilde og etterspørselspunkter. Gjennom bruk av COG-metoden vil vi minimere totalkostnadene gjennom å minimere summen av volumet multiplisert med transportraten multiplisert med distansen til endestasjonen, som er den totale transportkostnaden (Ballou, 2004), COG punktet er altså det punktet som representerer lavest mulig totalkostnad for et nettverk.

Fremgangsmåten er vist i formlene under (Ballou, 2004:555-556), men ettersom funksjonen kan være vanskelig å forstå ved kun å se på formlene, har vil jeg i kapittel 6, analysekapitlet, vise hvordan man utregner et COG i Excel.

$$(4.5) \quad \text{Min } TC = \sum_i V_i * R_i * d_i$$

Der:

Min TC = Minimum totale kostnader

V = Volumet eller etterspørselen på punktet

R = Transportraten

D= Distansen

Lokalisasjonen til fasiliteten er funnet ved å løse de følgende to formlene under for utregning av koordinatene. I disse formlene står Y_i og X_i for koordinatene ved etterspørsels og kildepunktene, og man regner så ut for hvert punkt først og summerer dem slik at man kan sette dem inn i formlene under.

$$(4.6) \quad \bar{X} = \frac{\sum_i V_i * R_i * X_i / d_i}{\sum_i V_i * R_i / d_i}$$

Og

$$(4.7) \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i V_i * R_i * Y_i / d_i}{\sum_i V_i * R_i / d_i}$$

Hvor:

\bar{X}, \bar{Y} = Koordinatene til den lokaliserte fasiliteten ved "optimal" lokalisering

X_i, Y_i = Koordinatene til kilde- og etterspørselspunktene

Distansen d_i er estimert av:

$$(4.8) \quad d_i = K \sqrt{(X_i - \bar{X}_i)^2 + (Y_i - \bar{Y}_i)^2}$$

Her representerer K en skalafaktor for å konvertere en enhet av koordinatpunktene til et mer anvendelig målsystem for distansen, slik som for eksempel kilometer. For eksempel vil K være 10 hvis en koordinatenhet tilsvarer 10 kilometer.

Neste skritt er å fastslå koordinatpunktene for hver kilde og hvert etterspørselspunkt sammen med punktverdiene for volumet og den lineære transportraten. Deretter må vi anslå begynnelsesstedet fra formlene ovenfor, men unnlater distansen, d_i :

$$(4.9) \quad \bar{X} = \frac{\sum_i V_i * R_i * X_i}{\sum_i V_i * R_i}$$

Og

$$(4.10) \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i V_i * R_i * Y_i}{\sum_i V_i * R_i}$$

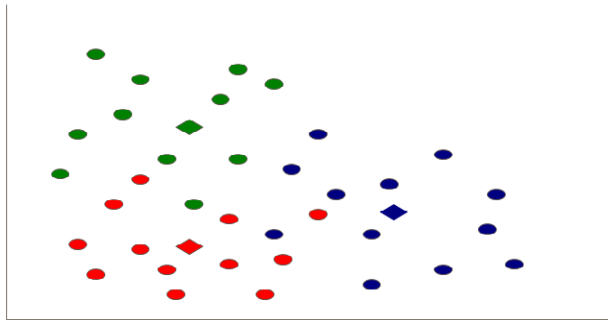
Vi setter så løsningene fra formel 4.9 og formel 4.10 inn i formel 4.8 og kalkulerer dermed distansen, d_i . deretter setter man denne løsningen inn i formel 4.6 og formel 4.7 for så å finne de re-dividerte \bar{X}, \bar{Y} -koordinatene. Når det er gjort setter man de verdiene man får inn i formel 4.8 igjen for å finne den nye distanseverdien, som representerer distansen fra et

koordinatpunkt til det optimale punktet. Vi gjentar så denne prosessen inntil \bar{X}, \bar{Y} - koordinatene ikke endrer seg etter hverandre, eller at endringen er så liten at videre kalkulasjoner ikke lenger er nødvendige. Siste steg blir så å benytte formel 4.5 til utregning av den totale kostnaden på den beste lokaliseringen.

Utregningene fortsetter inntil man har en nøyaktig løsning, men at man kan også avslutte utregningene etter å ha funnet d_i verdien som følger av de re-dividerte \bar{X}, \bar{Y} -koordinatene etter første omgang, men dette gir ikke et optimal resultat. Ettersom metoden tilbyr en nøyaktig løsning, alternativt med kjent avvik bekrefter den sin status som en ”exact-metode”, som jeg har nevnt i avsnittet ovenfor (Ballou, 2004).

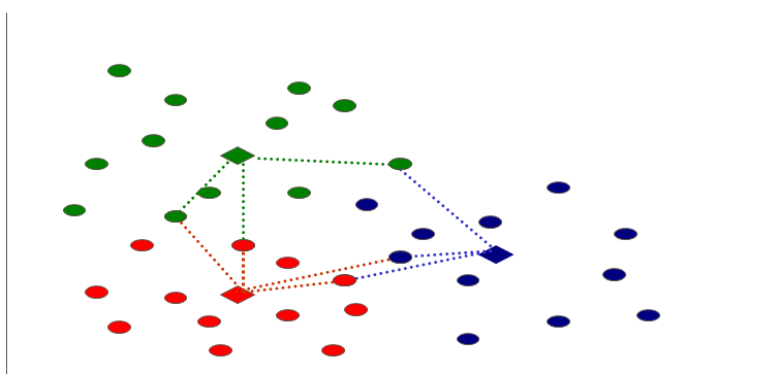
For å danne klyngene jeg har nevnt over kan man gå frem på flere forskjellige måter, spesielt når man har et stort antall opprinnelses- og destinasjonspunkter. En måte er å forme punktene som er nærmest hverandre i en klynge, og dermed beregne COG-punktet i de forskjellige klyngene. Når dette er gjort, allokterer vi hvert punkt til nærmeste COG og lager nye klynger. Man fortsetter så denne prosessen inntil det ikke er noen endring i COG. Man har da funnet den optimale lokaliseringen til de forskjellige fasilitetene. Man kan også endre antall nummer av fasiliteter som blir lokalisert, og man vil da vanligvis se at transportraten synker og de faste kostnadene øker. I metoden veier man kostnader mot hverandre og den optimale lokaliseringen, samt antall og størrelse på fasilitetene, vil være der summen av de totale kostnadene er minimert (Ballou, 2004). MCOG-metoden fungerer ved at den deler opp problemet for å gjøre det mindre komplekst. Metoder som ikke deler opp problemet har gjerne en ekstremt lang kalkulasjonstid. Forenklingen i MCOG-metoden gjør at man kan få et godt og forståelig resultat med begrenset tidsforbruk.

I figurene under har jeg satt opp et eksempel på lokalisering av tre fasiliteter. Punktene i grafen kan for eksempel stå for etterspørselspunkter, utsalgssteder og så videre.



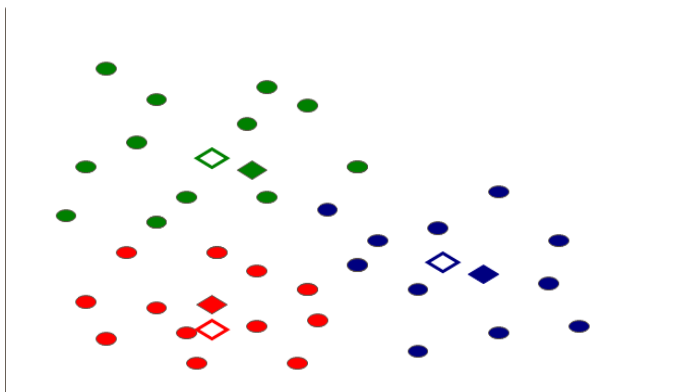
Figur 4-1: "Dannelse av klynger i et MCOG problem, 1. steg"

Figuren over viser hvordan utgangspunktet til et MCOG problem kan se ut. Her vil vi ta utgangspunkt i at tre fasiliteter skal lokaliseres, og vi lager dermed tre klynger som representerer hver av de tre fasilitetene som skal lokaliseres. Klyngene kan som tidligere nevnt dannes gjennom å samle de punktene som er nærmest hverandre, eller vi kan ta utgangspunkt i et nettverk som allerede eksisterer for å utføre en effektivitetsanalyse.



Figur 4-2: "Dannelse av klynger i et MCOG problem, 2. steg"

I denne andre figuren ser vi steg to i en MCOG-løsningsmetode. Her har vi funnet nye COG i hver av klyngene, og vi re-allokerer etterspørselspunktene til de hensiktsmessige senterene. Vi får nå dannet tre nye COG.



Figur 4-3: "Dannelse av klynger i et MCOG problem, 3. steg"

I denne siste figuren har vi regnet nye COG og re-allokerte etterspørselspunktene. For å avslutte fortsetter vi denne prosessen inntil det ikke lenger er noen endring av COG i de forskjellige klyngene, eller at endringen er så liten av det ikke lenger har noen praktisk betydning. Vi vil da ha funnet det økonomisk optimale punktet for hver av fasilitet man ønsker å lokalisere. Disse punktene er de punktene som representerer plasseringene av fasiliteter med lavest total kostnad for logistikknettverket.

Som tidligere nevnt er det ikke mulig å inkludere alle mulige faktorer jeg gjerne skulle hatt med i denne oppgaven, men gjennom de forutsetninger jeg har tatt vil MCOG metoden gi et matematisk optimalt svar på problemstillingen og dermed være tilfredsstillende for mitt bruk.

5. Beregninger av nødvendige data

I dette kapitlet vil jeg gjøre beregninger av nødvendig tilleggsdata, som er fundamentet til kostnadsberegning i den følgende analysen. Herunder vil jeg begrunne valg av sekundærdata jeg har lagt til grunne, deres relevans og virkelighetstilknytning i forhold til denne oppgaven. Sekundærdata er som nevnt grunnlaget til kostnadsberegningene i oppgaven, og helt sentral for bruk i lokaliseringsmodellen. Hvis vi beregner disse dataene feil eller benytter gale forutsetninger kan det resultere at vi får et virkelighetsfjernt og urelevant resultat. Eksempelvis vil bruk av gale generaliserte kostnader kunne ”dra” gravitasjonssentre i analysen mer til en side enn hva som hadde vært resultatet ved bruk av mer virkelighetsgjenspeilende generaliserte kostnader. Kort sagt er dataen i dette kapitlet grunnleggende for min analyse i hvor optimal lokalisering av fasilitetene er, og hvor store kostnadsbesparelsene er ved denne løsningen kontra nåværende løsning.

5.1. Beregning av de generaliserte kostnadene ved reise

Analysen i denne oppgaven vil belage seg på transportrate, distanse og etterspørsel. Det bidrar til å gjøre beregningene i dette avsnittet desto viktigere ettersom de legger til grunn hvor virkelighetsomfattende resultatet blir. Ettersom jeg vil benytte meg av en MCOG løsningsmetode trenger jeg en transportrate som kan settes i kr/km, altså hvor mange kroner det koster å kjøre en kilometer. Jeg vil derfor benytte meg av generaliserte reisekostnader per kilometer som transportrate. I kapitlene som følger vil jeg beregne de betalbare kostnadene per km og tidskostnadene per km, og til slutt vil jeg sette disse to faktorene sammen til den endelige generaliserte kostnaden per kilometer som jeg vil benytte i analysen.

5.2. Beregning av de betalbare kostnadene

I dette avsnittet vil jeg som sagt beregne de betalbare kostnadene per km ved reise til og fra sentralsykehusene, i Skien og i Tønsberg. I teorikapitlet har jeg forklart at dette er summen av de kostnadene man kan sette en pengemessig verdi på, som er et direkte resultat av kjøringen. Ut fra formelen til generaliserte kostnader vil jeg utregne leddet $\sum M$, og spesifisere hver enkel kostnad jeg inkluderer.

Bompenger er vanligvis inkludert i de betalbare kostnadene, men som tidligere sagt er det ikke mulig å inkludere alle ønskelige faktorer uansett hvilke modellvalg til analysen. I denne

oppgaven er det vanskelig å benytte en slik fast kostnad ettersom det er forskjellige bompenggekostnader knyttet til forskjellige strekninger. Eksempelvis varierer bompenggekostnaden på strekninger fra Skien til alle andre kommuner i Telemark og Vestfold fra 0 til 43 kroner ved bruk av personbil (Geodata AS, 2008). Ettersom jeg i denne oppgaven er avhengig av å utregne en transportrate per kilometer fra et kommunesenter uavhengig til hvilket annet kommunesenter, mener jeg at det er rimelig å avgrense meg fra å inkludere bompenger ettersom det ikke lar seg inkludere i en variabel transportrate per kilometer som jeg trenger til analysen. Det skal imidlertid nevnes at bompenggekostnaden kan ha stor virkning på lokaliseringsanalysens resultat, siden analysens formål er å minimere de totale kostnadene. Effekten av bompenger i analysen er at lokaliseringsresultatet vil bli ”dradd” nærmere de strekningene med bompenger, ettersom analysen vil minimere distansen på de strekningene det er dyrest å kjøre.

Når det kommer til andre betalbare kjørekostnader har jeg valgt å benytte tall fra Håndbok 140 (Statens Vegvesen, 2006), en håndbok utgitt av Statens vegvesen. I denne håndboken står de betalbare kostnadene jeg vil benytte meg av i denne oppgaven under avsnittet *distanseavhengige kjøretøykostnader*, og er summert i tabellen under. Disse tallene er kjøretøykostnaden i kroner per kilometer i ulike settinger.

Tabell 5-1: "Betalbare kostnader per kilometer, tall fra 2005" (Statens Vegvesen, 2006:90)

Kostnadskomponent	Lette kjøretøyer	
	Samfunnsøkonomisk kostnad	Privatøkonomisk Kostnad
Drivstoff	kr 0,27	kr 0,69
Olje/dekk	kr 0,13	kr 0,15
Reparasjon mv	kr 0,58	kr 0,70
Kapitalkostnad	kr 0,32	kr 0,54
Sum (kr/km)	kr 1,30	kr 2,08

I tabellen over vises forskjellen mellom privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk kostnad for lette kjøretøyer. Forskjellen mellom samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk kostnad er at avgifter og skatter er en inntekt for myndighetene og en kostnad for de private, jeg viser da Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

spesielt til den store forskjellen i drivstoffkostnadene på omtrent 256 %. Tallene er fra 2005 og dermed ikke like relevante når denne oppgaven skrives. Jeg vil derfor benytte meg av Konsumprisindeksen (KPI) til justering av de enkelte tallene slik at jeg kan omregne dem til priser til februar 2011. Prisen for olje/dekk, reparasjoner og diverse vedlikehold, og kapitalkostnaden vil omregnes ved bruk av den totalindeksen. Mens bensinprisen som det har vært store endringer i de siste årene vil omregnes med hjelp av KPI for bensinpris. Formelen for omregning av de forskjellige er følgende:

$$(5.1) \quad \frac{KPI^x * Pris^y}{KPI^y}$$

I denne formelen står x for den perioden jeg ønsker å uregne prisen for, mens y året vi regner fra. Eksempelvis er prisen i 2005 lik KPI 2005 multiplisert med pris 2003, hvis dette er året vi omregner fra, delt på KPI 2003.

Tabellen under viser totalindeksen og KPI for bensin 95 oktan, blyfri, som jeg antar at er den vanligste typen drivstoff i Norge per dags dato for personbiler. Siden tallene fra Håndbok 140 er fra 2005 vil jeg benytte meg av KPI for desember 2005, siste notering fra 2005, og februar 2011 (Statistisk Sentralbyrå, 2011^a).

Tabell 5-2: "Konsumprisindeks, totalindeks og Bensinprisindeks" (Statistisk Sentralbyrå, 2011a)

Måned-År	Totalindeksen	Bensin, 95 oktan, blyfri
des.05	115,9	127,8
feb.11	130,2	162,5

Med informasjonen jeg har fremlagt i de to overstående tabellene og formelen for prisjustering ved bruk av KPI, kan jeg omregne pris fra 2005 til februar 2011. Resultatene er vist i tabellen under, der summen av de fire faktorene er den betalbare kostnaden i kroner per kilometer konsumenten kjører.

Tabell 5-3: "Betaltbare kostnader per kilometer justert med KPI, 2011"

Kostnadskomponent	Lette kjøretøyer
	Privat-økonomisk Kostnad
Drivstoff	kr 0,88
Olje/dekk	kr 0,17
Reparasjon mv	kr 0,79
Kapitalkostnad	kr 0,61
Sum(kr/km)	kr 2,44

Som sagt viser tabellen over de betaltbare kostnadene ved å kjøre en kilometer for konsumentene som jeg vil benytte meg av i analysen. Det betyr at de betaltbare kostnadene per kilometer i analysen vil være lik 2,44 NOK.

5.3.Beregning av tidskostnadene

Tidskostnadene er som tidligere nevnt T leddet av formelen for generaliserte kostnader, altså summen av de kostnadene som kommer av tidsforbruket relatert til reisen. I teoridelen har jeg vektlagt at det er forskjell på tidskostnaden ved reisehensikt, valg av transportmiddel og ved valg av andre faktorer. I denne oppgaven vil jeg som tidligere nevnt forutsi at sykehustransporten foretas ved bruk av personbil og at formålet er å komme raskest mulig til sykehus. Reiselenge er imidlertid vanskeligere å estimere, ettersom distansene mellom kommunene i Vestfold og Telemark er svært varierte. Ifølge Transportøkonomisk Institutt (2011) skiller man som sagt mellom reiser over og under 100 kilometer. I tabell 5.5 vises den gjennomsnittlige avstanden fra hvert kommunesenter til andre kommunesentre. Eksempelvis er tallene som hører til Skien gjennomsnittet av alle reisedistanser fra Skien til alle andre kommunesentre. Jeg skiller også mellom luftdistanse og virkelig kjøredistanse, der den virkelige kjøredistansen er den raskeste alternative veien mellom to kommunesentre. Det er et avvik mellom de to alternativene, og dette avviket er summert nederst i tabellen.

Luftlinjedistansen i tabell 5.5 er utregnet ved hjelp av distanseformel 4.8, vist i tidligere kapittel. Dette er satt med grunnlag i at jeg har funnet GPS koordinater for hvert kommunesenter, som vist i tabell 5.4. GPS koordinatene er for meter i øst og nord i forhold til kartet GPS benytter. Satt inn i formelen er eksempelvis distansen mellom Skien og Sandefjord

cirka 36 kilometer⁵. De fullstendige utregningene for gjennomsnittlige luftdistanser og gjennomsnittlige virkelige distanser er vist i vedlegg 1-10.

Tabell 5-4: "GPS koordinater for kommunesentre" (Statens Kartverk, 2011)

Kommune	GPS Koordinat	
	øst(X)	nord(Y)
Skien	192368,71	6575842,64
Sandefjord	226371,42	6564476,29
Larvik	215368,00	6556555,13
Tønsberg	238330,42	6578869,29
Porsgrunn	194443,00	6567941,71
Horten	244232,29	6596267,93
Nøtterøy	237968,71	6574735,22
Bamble	193714,42	6553349,29
Notodden	175770,00	6616357,71
Stokke	231889,71	6574417,22
Kragerø	178137,42	6538958,87
Holmestrand	234822,00	6603941,29
Re	230251,71	6588249,97
Sande	229558,71	6615381,64
Nome	173779,00	6585191,68
Svelvik	240996,42	6617334,87
Tinn	152195,00	6666727,45
Bø	163648,46	6601046,54
Andebu	225550,00	6584379,39
Tjøme	236228,68	6561815,66
Sauherad	175718,71	6600962,07
Drangedal	160123,29	6565835,93
Vinje	96195,00	6630970,93
Hof	221931,64	6610439,90
Seljord	139813,42	6611811,36
Kviteseid	130897,29	6602911,36
Siljan	198833,29	6584128,07
Lardal	213963,29	6595708,64
Tokke	100538,00	6612286,55
Hjartdal	142079,00	6624069,36
Nissedal	129026,00	6576172,58
Fyresdal	105588,29	6581283,36

⁵ $36km = \frac{\sqrt{(192368,71-226371,42)^2+(6575842,64-6564476,29)^2}}{1000}$

De virkelige kjøredistansene er hentet ved bruk av Statens Vegvesen sin avstandsberegner på internett, visveg.no (Geodata AS, 2008). For anslag av virkelig kjøredistanse har jeg forutsatt at den raskeste veien blir brukt. Dette kan imidlertid medføre økte kostnader for konsumenten ettersom raskeste vei ikke nødvendigvis er det alternativet med lavest distanse i kilometer, ettersom vei standard, fartsgrense og andre faktorer spiller inn. Denne ulempen vil derfor øke de betalbare kostnadene jeg har vist i forrige avsnitt. Men jeg antar at reduksjonen i de totale kostnadene som en reaksjon på redusert kjøretid vil veie opp for denne ulempen, ettersom tidskostnaden vil reduseres ved valg av raskeste alternativ.

Tabell 5-5: "Gjennomsnittlige distanser fra hvert kommunesenter til alle andre, virkelige distanser og luftdistanse, i kilometer inklusivt avvik"

Kommune	Snitt km		% avvik
	Raskeste	Luftlinje	
Skien	73	49	32,89 %
Sandefjord	84	59	29,78 %
Larvik	79	60	25,08 %
Tønsberg	87	61	30,26 %
Porsgrunn	75	52	31,26 %
Horten	97	65	32,33 %
Nøtterøy	92	61	33,34 %
Bamble	90	59	34,44 %
Notodden	90	57	36,22 %
Stokke	83	58	30,72 %
Kragerø	109	71	34,67 %
Holmestrand	89	61	31,53 %
Re	86	55	35,85 %
Sande	96	63	34,66 %
Nome	80	51	35,64 %
Svelvik	109	70	35,37 %
Tinn	143	97	32,21 %
Bø	87	56	36,43 %
Andebu	85	53	37,38 %
Tjøme	108	66	39,09 %
Sauherad	83	52	37,92 %
Drangedal	98	62	37,35 %
Vinje	142	108	23,79 %
Hof	83	57	31,11 %
Seljord	103	69	32,93 %
Kviteseid	112	73	34,89 %
Siljan	75	48	36,17 %
Lardal	77	50	34,54 %
Tokke	142	98	30,65 %
Hjartdal	99	73	26,21 %
Nissedal	123	76	38,20 %
Fyresdal	153	93	39,16 %
Snitt	98	65	33,50 %

I tabellen over er de gjennomsnittlige avstandene fra hvert kommunesenter til alle andre kommunesentre vist. Eksempelvis representerer tallene for Skien kommune den gjennomsnittlige distansen fra Skien til alle andre kommuner i Telemark og Vestfold. Vi ser

her at enkelte av de gjennomsnittlige distansene er over 100 kilometer, og teoretisk sett bør man skille mellom avstander på over og under 100 km. Jeg vil derfor benytte tall for distanser over 100 kilometer der den virkelige kjøredistansen tilsier det. Dette berører da Kragerø, Svelvik, Tinn, Tjøme, Vinje, Seljord, Kviteseid, Tokke, Nissedal og Fyresdal kommune. Selv om enkelte kommuners gjennomsnittlige distanse til andre kommuner er veldig nær 100 kilometer vil jeg opprettholde skillet ved 100 kilometer, slik at jeg vil benytte tall for under 100 kilometer uansett hvor nær den gjennomsnittlige distansen er 100 kilometer for eksempel for Drangedal kommune.

I tabellene under er ratene for tidskostnaden fra Transportøkonomisk Institutt (2011) fremlagt. Disse tallene i disse tabellene er imidlertid utregnet ved brukt av 2009 verdier, så jeg vil derfor justere denne tidskostnaden på samme måte som jeg gjorde med den betalbare kostnaden. Under tabellen for tidskostnaden har jeg også inkludert KPI tall fra desember 2009 og februar 2011, som er brukt til omregning av 2009 tallene i den opprinnelige artikkelen.

Tabell 5-6: "Tidskostnad per time ved distanser over og under 100 kilometer"
(Transportøkonomisk Institutt, 2011)

Reiseformål	Bilfører			
	Reiser under 100 km		Reiser over 100 km	
	2009	2011	2009	2011
Reiser til/fra arbeid	kr 90	kr 92	kr 200	kr 205
Andre private reiser	kr 77	kr 79	kr 146	kr 150
Alle private reiser	kr 80	kr 82	kr 150	kr 154
Tjenestereiser	kr 380	kr 390	kr 380	kr 390
Alle reiser (kr/t)	kr 88	kr 90	kr 181	kr 186

Tabell 5-7: "KPI totalindeks" (Statistisk Sentralbyrå, 2011a)

Måned-År	Totalindeksen
des.09	126,9
feb.11	130,2

Tallene over viser som sagt tidsverdien for bilfører ved reiser over og under 100 kilometer, utregnet ved hjelp av formel 5.1. Jeg vil benytte meg av verdier for "Alle private reiser", ettersom jeg vil forutsette at reise til sykehus ikke er lik tjenestereiser eller til og fra arbeid. Altså vil jeg benytte verdiene 82 kroner i timen for reiser under 100 kilometer, og 154 kroner i timen for reiser over 100 kilometer. Men ettersom jeg ønsker å benytte meg av generaliserte reisekostnader per kilometer må jeg justere tallene slik at jeg kan benytte dem til videre utregninger i analysen. Dette blir gjort ved bruk av formel 4.4 fra kapitel 4.

For å utforme en tidskostnad per kilometer må jeg derfor benytte leddet $T/(km/t)$, noe som betyr at jeg må vite farten man kan kjøre. Jeg vil derfor forutsette av gjennomsnittsfarten på avstander i Telemark og Vestfold er 70 km/t, ettersom fartsgrensene varierer mye på de forskjellige strekningene i Telemark og Vestfold og det derfor er vanskelig å utarbeide et nøyaktig anslag. Valg av gjennomsnittsfart har stor innvirkning på lokaliseringsbeslutningen ettersom en høyere gjennomsnittsfart betyr at tidskostnaden per kilometer reduseres, og i motsatt tilfelle at tidskostnaden økes. Hvis tidskostnaden økes vil det resultere en høyere generalisert reisekostnad per kilometer og det vil trekke lokaliseringsbeslutningen nærmere punktene med høye tidskostnader per kilometer for å redusere de totale generaliserte kostnadene. Tabellen under viser de utregnede resultatene av tidskostnaden for reiser over og under 100 kilometer.

Tabell 5-8: "Tidskostnad per kilometer"

	Under 100 km	Over 100 km
Tidskostnad	kr 82,00	kr 154,00
Antatt gjennomsnittlig fart (km/t)	70	70
Tidskostnad per km	kr 1,17	kr 2,20

Som jeg tidligere i dette avsnittet har nevnt vil jeg benytte tidskostnad for over 100 km der den gjennomsnittlige virkelige distansen er over 100 km, og at dette gjelder for Kragerø, Svelvik, Tinn, Tjøme, Vinje, Seljord, Kviteseid, Tokke, Nissedal og Fyresdal kommune. Tidskostnadene per kilometer er altså ikke lik for alle kommunene, og i tabellen under har jeg vist hvilke kommuner som har hvilke tidskostnader. Jeg mener med dette at jeg gjenspeiler

virkeligheten på best mulig måte, ettersom analysen ikke kan ta hensyn til de individuelle distansene og varierende hastighetene mellom hvert kommunesenter.

Tabell 5-9: "Allokering av tidskostnad per kilometer etter hver enkelt kommunes gjennomsnittsdistanse"

Kommune	Snitt km		% avvik	Tidskostnad per km
	Raskeste	Luftlinje		
Skien	73	49	32,89 %	kr 1,17
Sandefjord	84	59	29,78 %	kr 1,17
Larvik	79	60	25,08 %	kr 1,17
Tønsberg	87	61	30,26 %	kr 1,17
Porsgrunn	75	52	31,26 %	kr 1,17
Horten	97	65	32,33 %	kr 1,17
Nøtterøy	92	61	33,34 %	kr 1,17
Bamble	90	59	34,44 %	kr 1,17
Notodden	90	57	36,22 %	kr 1,17
Stokke	83	58	30,72 %	kr 1,17
Kragerø	109	71	34,67 %	kr 2,20
Holmestrand	89	61	31,53 %	kr 1,17
Re	86	55	35,85 %	kr 1,17
Sande	96	63	34,66 %	kr 1,17
Nome	80	51	35,64 %	kr 1,17
Svelvik	109	70	35,37 %	kr 2,20
Tinn	143	97	32,21 %	kr 2,20
Bø	87	56	36,43 %	kr 1,17
Andebu	85	53	37,38 %	kr 1,17
Tjøme	108	66	39,09 %	kr 2,20
Sauherad	83	52	37,92 %	kr 1,17
Drangedal	98	62	37,35 %	kr 1,17
Vinje	142	108	23,79 %	kr 2,20
Hof	83	57	31,11 %	kr 1,17
Seljord	103	69	32,93 %	kr 2,20
Kviteseid	112	73	34,89 %	kr 2,20
Siljan	75	48	36,17 %	kr 1,17
Lardal	77	50	34,54 %	kr 1,17
Tokke	142	98	30,65 %	kr 2,20
Hjartdal	99	73	26,21 %	kr 1,17
Nissedal	123	76	38,20 %	kr 2,20
Fyresdal	153	93	39,16 %	kr 2,20
Snitt	98	65	33,50 %	kr 1,49

5.4. Beregning av de totale generaliserte reisekostnadene per kilometer

I dette avsnittet vil jeg beregne de totale generaliserte kostnadene per kilometer. Som tidligere nevnt består de generaliserte reisekostnadene av tidskostnader og betalbare kostnader.

Formelen for generaliserte kostnader er vist i formel 4.2, der den generaliserte kostnaden er en funksjon av distansen. Formelen under er en mer detaljert form for utregning av de generaliserte kostnadene, der denne formelen viser hvordan tallene i tabellen under er beregnet. Denne formelen er dannet gjennom en sammenslåing av formel 4.3 og formel 4.4, og representerer de betalbare kostnadene og tidskostnaden.

$$(5.2) \quad G(A) = \left(b + \frac{k}{h}\right) * A$$

Tabellen under viser de totale generaliserte reisekostnadene per kilometer. Jeg har her satt sammen tidskostnadene og de betalbare kostnadene fra de to kapitlene over. Dette blir da de generaliserte reisekostnadene jeg vil benytte meg av i analysen.

Tabell 5-10: "Generaliserte kostnader per kilometer"

Kommune	Snitt km		% avvik	Tidskostnad per km	Betalbare kostnader	Totale generaliserte kostnader pr km
	Raskeste	Luftlinje				
Skien	73	49	32,89 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Sandefjord	84	59	29,78 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Larvik	79	60	25,08 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Tønsberg	87	61	30,26 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Porsgrunn	75	52	31,26 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Horten	97	65	32,33 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Nøtterøy	92	61	33,34 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Bamble	90	59	34,44 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Notodden	90	57	36,22 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Stokke	83	58	30,72 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Kragerø	109	71	34,67 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Holmestrand	89	61	31,53 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Re	86	55	35,85 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Sande	96	63	34,66 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Nome	80	51	35,64 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Svelvik	109	70	35,37 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Tinn	143	97	32,21 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Bø	87	56	36,43 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Andebu	85	53	37,38 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Tjøme	108	66	39,09 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Sauherad	83	52	37,92 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Drangedal	98	62	37,35 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Vinje	142	108	23,79 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Hof	83	57	31,11 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Seljord	103	69	32,93 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Kviteseid	112	73	34,89 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Siljan	75	48	36,17 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Lardal	77	50	34,54 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Tokke	142	98	30,65 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Hjartdal	99	73	26,21 %	kr 1,17	kr 2,44	kr 3,61
Nissedal	123	76	38,20 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Fyresdal	153	93	39,16 %	kr 2,20	kr 2,44	kr 4,64
Snitt	98	65	33,50 %	kr 1,49	kr 2,44	kr 3,93

6. Beregning av optimal lokalisering av sykehusforetakene

I dette kapitlet, analysedelen av oppgaven, vil jeg analysere nåværende situasjon kontra alternativ optimal lokalisering av sykehusene. Kapitlet vil først ta for seg hvilke kostnader som er forbundet til den nåværende situasjonen i sykehusområdet Telemark – Vestfold, og deretter vil jeg presentere utregning av alternativ optimal lokalisering og kostnadene forbundet med denne lokaliseringen. Avslutningsvis vil jeg sammenligne kostnadene ved de to løsningene for å se om konsumentenes generaliserte reisekostnader virkelig reduseres ved lokalisering av sentralsykehusene gjennom bruk av lokaliseringsmetode, og hvor stor denne eventuelle reduksjonen er. Jeg vil også argumentere for om den eventuelle reduksjonen er stor nok til å bidra til at de norske helseforetakene burde fokusere sterkere på konsumentenes reisekostnader ved lokalisering av sykehus. Tidligere i oppgaven har jeg sagt at syketransporten ofte inkluderer ledsager, men som sagt vil jeg beregne kostnaden for bilfører og anta en person per bil.

6.1. Nåværende situasjon

Dette avsnittet vil som sagt ta for seg konsumentenes generaliserte reisekostnader ved reise til og fra sykehus slik de er nå. Ettersom jeg ikke vet nøyaktig hvor mange av de forskjellige kommunenes befolkning som har et årlig behov for ”ikke-akutte” somatiske tjenester, vil jeg forutsette at hver innbygger besøker et av sykehusene en gang årlig i gjennomsnitt. Altså forutsetter jeg at antall reiser til de to sykehusene er lik befolkningen i hver av kommunene. Tabellen under viser kostnadene relatert til hver kommune, og den totale summen av generaliserte reisekostnader ved den nåværende plasseringen av sykehusene. Her er det også vist til hvilke kommuner som allokeres til hvilke sentralsykehus. Jeg forutsetter da at konsumentene vil velge det sykehuset som er nærmest den kommunen de hører til, med utgangspunkt i at jeg antar at kvaliteten på behandlingene ved disse sykehusene er lik og pasienten derfor vil velge det sykehuset som medfører kortest reise.

Tabell 6-1: "Utrekning av de generaliserte reisekostnadene ved nåværende lokalisering"

Kommune	Befolkning	Virkelige avstander (km)		Virkelig avstand (km)	Luftdistanse (km)	Betaltbare kostnader (per km)	Tidskostnader (per km)	Generaliserte kostnader (per km)	Generaliserte kostnader	Sentralsykehus
		Skien	Tønsberg							
Skien	51 668	0,00	72,30	0,00	0,0	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 0	Skien
Sandefjord	43 126	51,80	27,30	27,30	18,7	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 3 890 834	Tønsberg
Larvik	42 412	35,80	39,60	35,80	30,0	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 6 137 698	Skien
Tønsberg	39 367	72,30	0,00	0,00	0,0	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 0	Tønsberg
Porsgrunn	34 623	8,70	63,90	8,70	8,2	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 1 363 569	Skien
Horten	25 678	86,70	22,20	22,20	18,4	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 2 274 506	Tønsberg
Nøtterøy	20 713	76,90	5,90	5,90	4,1	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 414 417	Tønsberg
Bamble	14 107	29,00	77,10	29,00	22,5	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 1 532 586	Skien
Notodden	12 390	75,90	104,20	75,90	43,8	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 2 615 419	Skien
Stokke	10 994	60,70	15,40	15,40	7,8	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 415 011	Tønsberg
Kragerø	10 620	58,40	106,70	58,40	39,5	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 2 024 213	Skien
Holmestrand	10 065	73,70	27,80	27,80	25,3	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 1 228 497	Tønsberg
Re	8 710	75,70	15,30	15,30	12,4	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 519 872	Tønsberg
Sande	8 303	74,50	45,20	45,20	37,6	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 1 503 209	Tønsberg
Nome	6 527	32,10	100,60	32,10	20,8	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 654 800	Skien
Svelvik	6 466	96,80	60,10	60,10	38,6	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 1 202 012	Tønsberg
Tinn	6 022	149,60	166,50	149,60	99,4	kr 2,44	kr 2,20	kr 4,64	kr 3 706 688	Skien
Bø	5 595	53,10	121,60	53,10	38,2	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 1 030 742	Skien
Andebu	5 294	59,80	16,70	16,70	13,9	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 355 230	Tønsberg
Tjøme	4 685	91,90	20,00	20,00	17,2	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 388 115	Tønsberg
Sauherad	4 270	44,80	113,10	44,80	30,1	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 620 413	Skien
Drangedal	4 159	56,10	117,40	56,10	33,8	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 676 991	Skien
Vinje	3 641	143,60	200,10	143,60	110,9	kr 2,44	kr 2,20	kr 4,64	kr 2 500 170	Skien
Hof	3 064	56,90	41,70	41,70	35,6	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 525 535	Tønsberg
Seljord	2 966	82,30	152,10	82,30	63,7	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 910 689	Skien
Kviteseid	2 522	99,50	167,90	99,50	67,2	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 816 702	Skien
Siljan	2 412	14,70	64,90	14,70	10,5	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 122 208	Skien
Lardal	2 409	37,80	46,00	37,80	29,3	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 340 796	Skien
Tokke	2 337	133,70	202,10	133,70	98,8	kr 2,44	kr 2,20	kr 4,64	kr 1 430 230	Skien
Hjartdal	1 587	95,20	125,00	95,20	69,7	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 533 121	Skien
Nissedal	1 404	96,30	157,40	96,30	63,3	kr 2,44	kr 1,17	kr 3,61	kr 428 775	Skien
Fyresdal	1 381	147,10	208,10	147,10	87,0	kr 2,44	kr 2,20	kr 4,64	kr 743 818	Skien
Antall kommuner allokert til Skien	20							Totale kostnader	kr 40 906 867	
Antall kommuner allokert til Tønsberg	12							Snitt kostnad per kommune	kr 1 278 340	

I tabellen over vises de totale generaliserte reisekostnadene ved reise til sentralsykehusene. Jeg benytter luftdistansene til utregning av kostnadene per kommune og justerer dem for avvik mellom virkelig distanse og luftdistanse. Eksempelvis er beregningen for Fyresdal kommune lik befolkning multiplisert med luftdistanse, multiplisert med generaliserte kostnader og til slutt multiplisert med 33.5 %⁶.

Som vist i tabell 5.5 under avsnittet *Beregning av de betalbare kostnadene* i forrige kapittel er de gjennomsnittlige avstandene for luftavstanden ca. 33.5 % lavere enn de virkelige avstandene er. Siden jeg vil benytte meg av koordinatpunkter, og dermed luftdistanser, i analysen er tallene i tabellen over utregnet gjennom at jeg har multiplisert luftdistansen i kilometer med den generaliserte reisekostnaden per kilometer, befolkningen i hver kommune og til slutt øke produktet med 33.5 %, for å kompensere med lavere luftdistanser kontra

⁶ 1381*87*4.64*1.335= 743 818 NOK, skjulte desimaler i tabellen gir imidlertid et noe avvikende svar ved direkte utregning grunnet avrundinger.

virkelige distanser. Dette er i tråd med justering på 30 % som Mathisen (2008) foreslår for å gjøre relevante sammenligninger ved transport på vei eller jernbane. Vi ser at de totale kostnadene for konsumentene er cirka 41 millioner kroner, med utgangspunkt i at det forekommer 399 517 reiser årlig i tråd med mine tidligere forutsetninger. Kostnaden for reiser frem og tilbake til sykehusene koster altså konsumentene cirka 82 millioner kroner i året, eller 205 kroner årlig for hver av innbyggerne i Telemark og Vestfold. Det skal også nevnes at jeg ikke har inkludert bompenger i denne utregningen, og at bompenger vil øke kostnadene ytterligere.

6.2. Resultater ved multiple centre of gravity

I dette avsnittet vil jeg benytte meg av lokaliseringsteori, nærmere sagt Multiple Centre of Gravity (MCOG) metoden, for å finne de optimale lokaliseringene av sentralsykehusene ved foretakene Sykehuset i Vestfold og Sykehuset i Telemark. Jeg forutsetter her at de to sentralsykehusenes plassering kan være hvor som helst i de to fylkene, altså at de ikke lenger er begrenset til beliggenhet i Skien og Tønsberg. I teorikapitlet har jeg vist hvordan man kan utregne MCOG, og jeg har nevnt at jeg vil benytte meg av en ferdigmodell for utregning av de nøyaktige punktene. Jeg vil som tidligere nevnt allikevel vise de første stegene i utregningen, for å vise teorien i ren praksis, før jeg benytter meg av programvare for å vise det nøyaktige resultatet. For å benytte metoden må jeg først fastslå beliggenheten til hvert av kommunesentrene, noe jeg har gjort gjennom å finne GPS koordinatene som tidligere vist i oppgaven. GPS koordinatene lar seg imidlertid ikke benytte i metoden, så jeg må derfor justere dem så de blir nyttige for bruk i denne analysen. Denne utregningen er vist i tabellen under, der jeg skiller mellom GPS koordinater i meter, GPS koordinater i kilometer og endelig de koordinatene jeg benytter i analysen.

GPS koordinater i kilometer er ganske enkelt kalkulert ved å dele GPS i meter på 1000. For beregning av de koordinatene jeg benytter i analysen har jeg markert de kommunesentrene med lavest og høyest X /Y verdi. Dette viste at Kragerø var den byen som lå lengst sør og vil derfor være $Y=0$ i analysen, mens Vinje som ligger lengst vest vil være utgangspunktet for $X=0$. Deretter har jeg tatt X og Y verdien for de forskjellige kommunesentrene og subtrahert for laveste X og Y koordinat, addert med 1 for å skille dem fra kanten av koordinatsystemet. Ettersom alle koordinatene er addert med 1 vil ikke dette gi noen endring i det totale resultatet. Eksempelvis er koordinat for Skien utregnet som vist under.

$$(6.1) \text{ Skien } (X) = \frac{\text{Skien (GPS(m))}-\text{Vinje(GPS(m))}}{1000} + 1 = 97$$

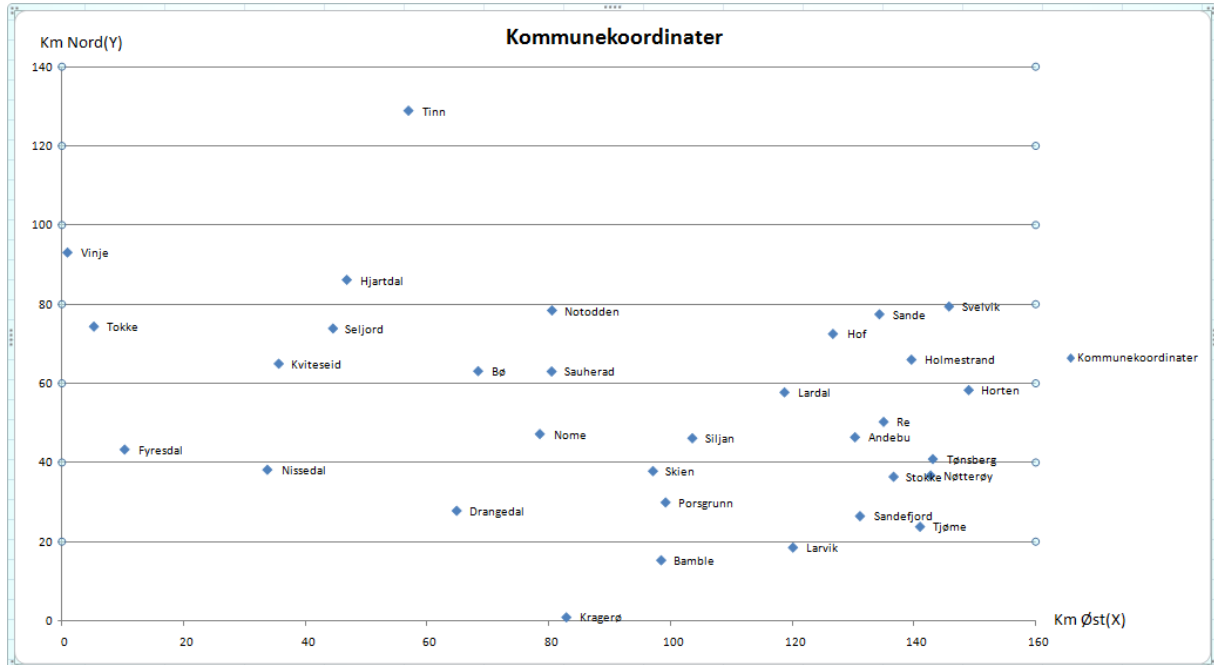
$$(6.2) \text{ Skien } (Y) = \frac{\text{Skien (GPS(m))}-\text{Kragerø (GPS(m))}}{1000} + 1 = 38$$

Tabell 6-2: "Justerte kommunekoordinater" (Statens Kartverk, 2011)

Kommune	GPS Koordinater		Koordinat (Km)		Nye Koordinater	
	øst(X)	nord(Y)	øst(X)	nord(Y)	Øst (X)	Nord (Y)
Skien	192368,71	6575842,64	192	6576	97	38
Sandefjord	226371,42	6564476,29	226	6564	131	27
Larvik	215368,00	6556555,13	215	6557	120	19
Tønsberg	238330,42	6578869,29	238	6579	143	41
Porsgrunn	194443,00	6567941,71	194	6568	99	30
Horten	244232,29	6596267,93	244	6596	149	58
Nøtterøy	237968,71	6574735,22	238	6575	143	37
Bamble	193714,42	6553349,29	194	6553	99	15
Notodden	175770,00	6616357,71	176	6616	81	43
Stokke	231889,71	6574417,22	232	6574	137	36
Kragerø	178137,42	6538958,87	178	6539	83	1
Holmestrand	234822,00	6603941,29	235	6604	140	66
Re	230251,71	6588249,97	230	6588	135	50
Sande	229558,71	6615381,64	230	6615	134	77
Nome	173779,00	6585191,68	174	6585	79	47
Svelvik	240996,42	6617334,87	241	6617	146	79
Tinn	152195,00	6666727,45	152	6667	57	129
Bø	163648,46	6601046,54	164	6601	68	63
Andebu	225550,00	6584379,39	226	6584	130	46
Tjøme	236228,68	6561815,66	236	6562	141	24
Sauherad	175718,71	6600962,07	176	6601	81	63
Drangedal	160123,29	6565835,93	160	6566	65	28
Vinje	96195,00	6630970,93	96	6631	1	93
Hof	221931,64	6610439,90	222	6610	127	72
Seljord	139813,42	6611811,36	140	6612	45	74
Kviteseid	130897,29	6602911,36	131	6603	36	65
Siljan	198833,29	6584128,07	199	6584	104	46
Lardal	213963,29	6595708,64	214	6596	119	58
Tokke	100538,00	6612286,55	101	6612	5	74
Hjartdal	142079,00	6624069,36	142	6624	47	86
Nissedal	129026,00	6576172,58	129	6576	34	38
Fyresdal	105588,29	6581283,36	106	6581	10	43

I tabellen over er alle tallene rundet av til nærmeste kilometer, og vi ser i grafen under hvordan disse koordinatene i et punktdiagram viser seg visuelt i forhold til kart 2.1. I grafen er

en koordinatenhet lik en kilometer, X-aksen og Y-aksen starter henholdsvis en kilometer Vest for Vinje og en kilometer sør for Kragerø.



Figur 6-1: "Kommunesentre satt i koordinatsystem"

Etter å ha utregnet relevante koordinater, har jeg benyttet dem for å vise de første stegene av MCOG metoden som vist i tabellen under. I teorikapitlet har jeg nevnt at man må forme klynger, der antall klynger gjenspeiler hvor mange fasiliteter som skal lokaliseres, innledningsvis ved benyttelse av MCOG metoden. I tabellen under har jeg dannet klyngene ut ifra slik de er satt opp under *nåværende kostnader* som utgangspunkt i utregningene. De generaliserte kostnadene blir derfor lik de som nevnt i forrige avsnitt ettersom de gjenspeiler hvilke fasilitet som er nærmest.

Tabell 6-3: "Beregning av MCOG klynge Skien, første steg"

Kommune	øst(X)	nord(Y)	Befolkning (V)	Transportrate= R	V*R	V*R*X	V*R*Y
Skien	97	38	51 668	kr 3,61	kr 186 595,29	kr 18 132 156,74	kr 7 068 933,10
Larvik	120	19	42 412	kr 3,61	kr 153 167,91	kr 18 406 647,08	kr 2 848 350,25
Porsgrunn	99	30	34 623	kr 3,61	kr 125 038,49	kr 12 409 820,20	kr 3 749 009,08
Bamble	99	15	14 107	kr 3,61	kr 50 946,42	kr 5 019 212,03	kr 784 086,85
Notodden	81	78	12 390	kr 3,61	kr 44 745,60	kr 3 605 376,72	kr 3 508 003,14
Kragerø	83	1	10 620	kr 3,61	kr 38 338,20	kr 3 179 863,09	kr 38 338,20
Nome	79	47	6 527	kr 3,61	kr 23 571,79	kr 1 852 365,88	kr 1 113 362,08
Tinn	57	129	6 022	kr 4,64	kr 27 942,08	kr 1 592 698,56	kr 3 598 061,96
Bø	68	63	5 595	kr 3,61	kr 20 205,94	kr 1 383 166,70	kr 1 274 745,86
Sauherad	81	63	4 270	kr 3,61	kr 15 420,80	kr 1 241 740,03	kr 971 559,75
Drangedal	65	28	4 159	kr 3,61	kr 15 019,93	kr 975 218,46	kr 418 711,53
Vinje	1	93	3 641	kr 4,64	kr 16 894,24	kr 16 894,24	kr 1 571 368,06
Seljord	45	74	2 966	kr 3,61	kr 10 707,26	kr 477 741,02	kr 790 757,81
Kviteseid	36	65	2 522	kr 3,61	kr 9 104,42	kr 325 048,64	kr 591 354,75
Siljan	104	46	2 412	kr 3,61	kr 8 710,77	kr 902 768,86	kr 402 169,08
Lardal	119	58	2 409	kr 3,61	kr 8 699,93	kr 1 033 275,98	kr 502 419,04
Tokke	5	74	2 337	kr 4,64	kr 10 843,68	kr 57 937,78	kr 805 985,58
Hjartdal	47	86	1 587	kr 3,61	kr 5 731,34	kr 268 708,01	kr 493 528,25
Nissedal	34	38	1 404	kr 3,61	kr 5 068,44	kr 171 470,39	kr 193 683,90
Fyresdal	10	43	1 381	kr 4,64	kr 6 407,84	kr 66 598,54	kr 277 616,40
				Totalt:	kr 783 160,38	kr 71 118 708,96	kr 31 002 044,67

Vi regner så ut optimalt X og Y koordinat gjennom de to formlene:

$$(6.3) \quad X = \frac{V*R*X(total)}{V*R(total)}$$

$$(6.4) \quad Y = \frac{V*R*Y(total)}{V*R(Total)}$$

For klyngen Skien blir X= 91 og Y=40. I den følgende klyngen vises tilsvarende utregninger for klyngen Tønsberg, der X=139 og Y=44.

Tabell 6-4: "Beregning av MCOG klynge Tønsberg, første steg"

Kommune	øst(X)	nord(Y)	Befolkning (V)	Transportrate= R	V*R	V*R*X	V*R*Y
Sandefjord	131	27	43 126	kr 3,61	kr 155 746,47	kr 20 430 264,17	kr 4 129 994,52
Tønsberg	143	41	39 367	kr 3,61	kr 142 171,11	kr 20 349 721,34	kr 5 816 279,76
Horten	149	58	25 678	kr 3,61	kr 92 734,26	kr 13 820 863,23	kr 5 407 247,70
Nøtterøy	143	37	20 713	kr 3,61	kr 74 803,52	kr 10 679 976,07	kr 2 751 000,43
Stokke	137	36	10 994	kr 3,61	kr 39 704,05	kr 5 427 333,01	kr 1 447 544,00
Holmestrand	140	66	10 065	kr 3,61	kr 36 349,03	kr 5 075 305,81	kr 2 398 396,87
Re	135	50	8 710	kr 3,61	kr 31 455,54	kr 4 248 282,13	kr 1 581 933,85
Sande	134	77	8 303	kr 3,61	kr 29 985,69	kr 4 028 988,75	kr 2 321 575,29
Svelvik	146	79	6 466	kr 3,61	kr 23 351,50	kr 3 404 681,44	kr 1 853 548,44
Andebu	130	46	5 294	kr 3,61	kr 19 118,90	kr 2 492 244,58	kr 887 509,41
Tjøme	141	24	4 685	kr 3,61	kr 16 919,54	kr 2 386 225,39	kr 403 645,98
Hof	127	72	3 064	kr 3,61	kr 11 065,42	kr 1 402 393,79	kr 802 032,83
				Totalt:	kr 673 405,03	kr 93 746 279,72	kr 29 800 709,08

Vi kan nå regne ut de totale kostnadene forbundet til hver klynge, dette er vist i tabellen som følger. Her er distansen utregnet med tidligere nevnt formel 4.8* for utregning av distanse, faktoren K er her lik 1 ettersom en koordinatenhet er lik en kilometer.

Tabell 6-5: "Beregning av MCOG klynge Skien, andre steg"

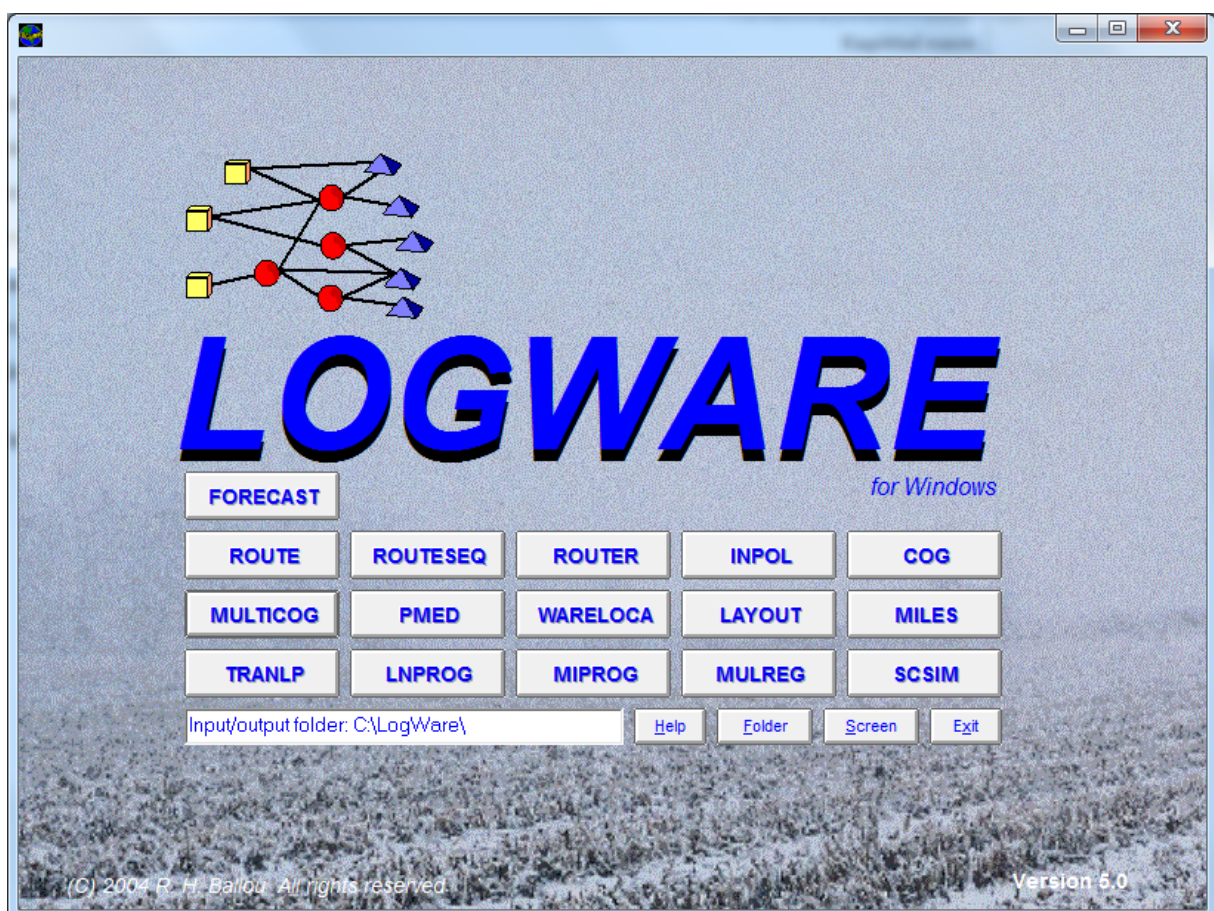
Kommune	øst(X)	nord(Y)	Befolkning (V)	Transportrate= R	Distanse*	Kostnad
Skien	97	38	51 668	kr 3,61	6,59	kr 1 229 196,45
Larvik	120	19	42 412	kr 3,61	36,09	kr 5 528 393,42
Porsgrunn	99	30	34 623	kr 3,61	12,78	kr 1 598 434,45
Bamble	99	15	14 107	kr 3,61	25,39	kr 1 293 732,37
Notodden	81	78	12 390	kr 3,61	40,14	kr 1 796 079,48
Kragerø	83	1	10 620	kr 3,61	39,38	kr 1 509 747,66
Nome	79	47	6 527	kr 3,61	14,42	kr 339 915,49
Tinn	57	129	6 022	kr 4,64	95,38	kr 2 665 017,34
Bø	68	63	5 595	kr 3,61	32,44	kr 655 416,46
Sauherad	81	63	4 270	kr 3,61	25,58	kr 394 416,70
Drangedal	65	28	4 159	kr 3,61	28,41	kr 426 669,79
Vinje	1	93	3 641	kr 4,64	104,50	kr 1 765 442,41
Seljord	45	74	2 966	kr 3,61	57,51	kr 615 817,04
Kviteseid	36	65	2 522	kr 3,61	60,67	kr 552 325,16
Siljan	104	46	2 412	kr 3,61	14,42	kr 125 600,88
Lardal	119	58	2 409	kr 3,61	33,34	kr 290 061,66
Tokke	5	74	2 337	kr 4,64	92,26	kr 1 000 419,05
Hjartdal	47	86	1 587	kr 3,61	63,98	kr 366 717,31
Nissedal	34	38	1 404	kr 3,61	57,00	kr 288 877,82
Fyresdal	10	43	1 381	kr 4,64	80,50	kr 515 853,31
					Totalt:	kr 22 958 134,24

Tabell 6-6: "Beregning av MCOG klynge Tønsberg, andre steg"

Kommune	øst(X)	nord(Y)	Befolkning (V)	Transportrate= R	Distanse*	Kostnad
Sandefjord	131	27	43 126	kr 3,61	19,47187117	kr 3 032 675,17
Tønsberg	143	41	39 367	kr 3,61	5,154477837	kr 732 817,83
Horten	149	58	25 678	kr 3,61	17,14879599	kr 1 590 280,96
Nøtterøy	143	37	20 713	kr 3,61	8,282223406	kr 619 539,46
Stokke	137	36	10 994	kr 3,61	8,191880631	kr 325 250,80
Holmestrand	140	66	10 065	kr 3,61	21,73260974	kr 789 959,25
Re	135	50	8 710	kr 3,61	7,329292514	kr 230 546,87
Sande	134	77	8 303	kr 3,61	33,52151313	kr 1 005 165,75
Svelvik	146	79	6 466	kr 3,61	35,73496101	kr 834 464,84
Andebu	130	46	5 294	kr 3,61	9,118499129	kr 174 335,70
Tjøme	141	24	4 685	kr 3,61	20,47813458	kr 346 480,68
Hof	127	72	3 064	kr 3,61	30,86132055	kr 341 493,39
					Totalt:	kr 10 023 010,70

Som vi ser blir de totale kostnadene for begge klyngene om lag 33 millioner kroner, vi har imidlertid ikke justert for bruk av luftdistanser og vil derfor øke kostnadsnivået med 33.5 %. Dette gir en total generalisert reisekostnad på om lag 44 millioner kroner, noe som betyr at denne grove skissen gir utslag for at kostnadene er høyere enn de vi har satt som nåværende kostnader. I det følgende avsnittet vil jeg benytte meg av MULTICOG i LOGWARE for å vise til de nøyaktige generaliserte reisekostnadene. Også her har jeg tatt utgangspunkt i den nåværende situasjonen, og de følgende generaliserte kostnadene.

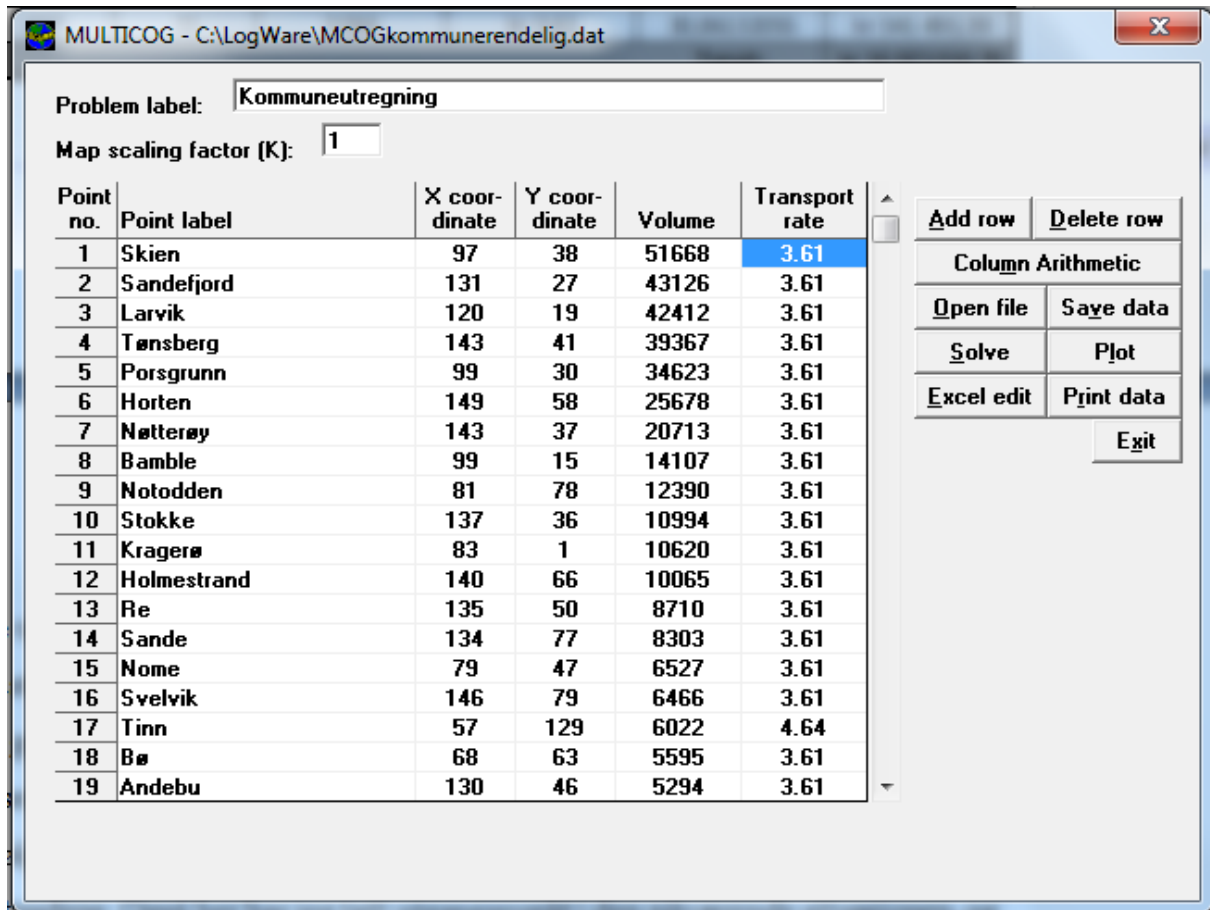
LOGWARE er et rimelig enkelt program og løsningen på problemstillingen i denne oppgaven kan finnes ved hjelp av MULTICOG modulen fra bildet under.



Figur 6-2: "Løsning gjennom LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

Når MULTICOG modulen er åpnet må man skrive inn den informasjonen som kreves for å gjøre en MCOG analyse. Inputene er vist i bildet under, men siden vinduet ikke lar seg utvide tilstrekkelig til å vise all informasjonen vil jeg presentere alle inputene i tabellen under bildet.



Figur 6-3: "Input i LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

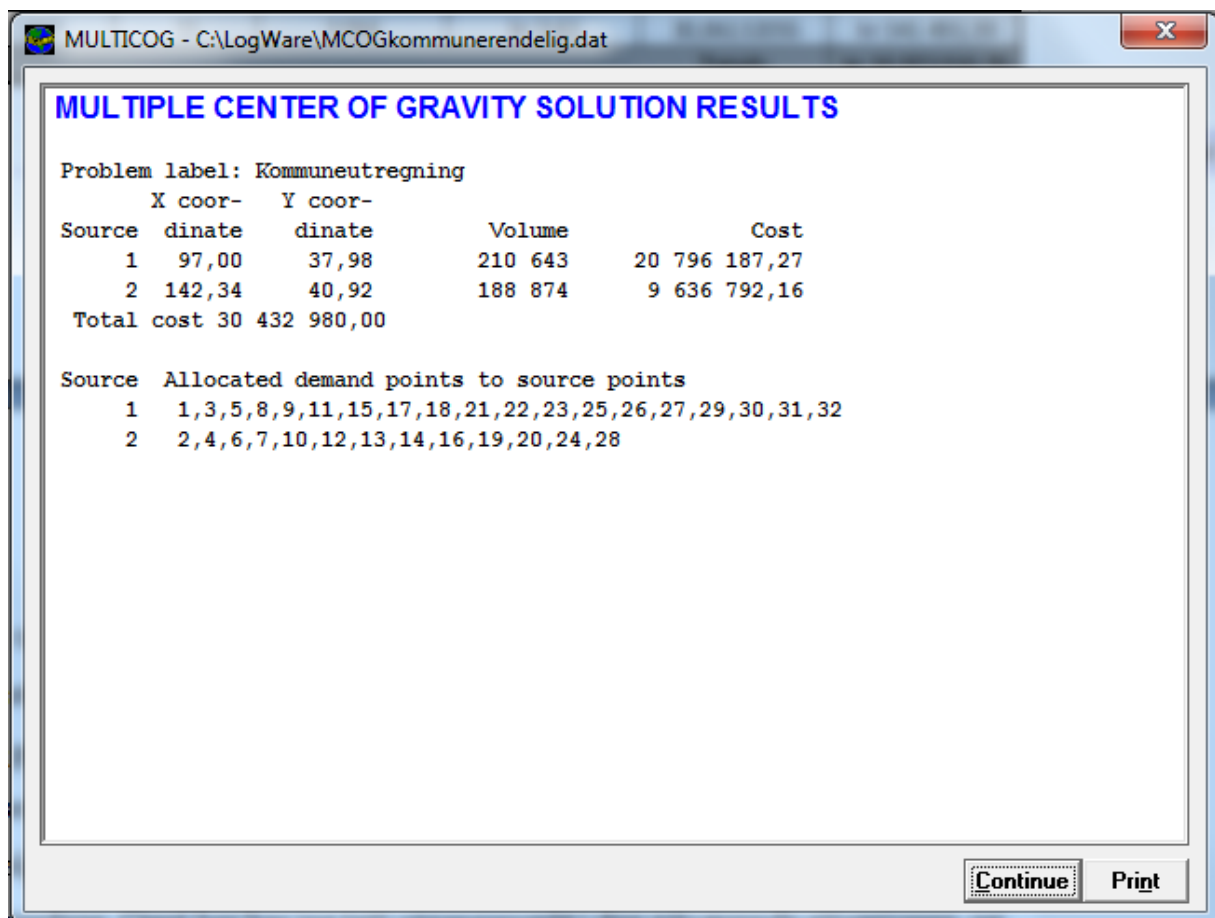
Tabell 6-7: "Input til LOGWARE programmet"

Nummer	Kommuner	X koordinat	Y koordinat	Volum	Transportrate
1	Skien	97	38	51 668	3,61
2	Sandefjord	131	27	43 126	3,61
3	Larvik	120	19	42 412	3,61
4	Tønsberg	143	41	39 367	3,61
5	Porsgrunn	99	30	34 623	3,61
6	Horten	149	58	25 678	3,61
7	Nøtterøy	143	37	20 713	3,61
8	Bamble	99	15	14 107	3,61
9	Notodden	81	78	12 390	3,61
10	Stokke	137	36	10 994	3,61
11	Kragerø	83	1	10 620	3,61
12	Holmestrand	140	66	10 065	3,61
13	Re	135	50	8 710	3,61
14	Sande	134	77	8 303	3,61
15	Nome	79	47	6 527	3,61
16	Svelvik	146	79	6 466	3,61
17	Tinn	57	129	6 022	4,64
18	Bø	68	63	5 595	3,61
19	Andebu	130	46	5 294	3,61
20	Tjøme	141	24	4 685	3,61
21	Sauherad	81	63	4 270	3,61
22	Drangedal	65	28	4 159	3,61
23	Vinje	1	93	3 641	4,64
24	Hof	127	72	3 064	3,61
25	Seljord	45	74	2 966	3,61
26	Kviteseid	36	65	2 522	3,61
27	Siljan	104	46	2 412	3,61
28	Lardal	119	58	2 409	3,61
29	Tokke	5	74	2 337	4,64
30	Hjartdal	47	86	1 587	3,61
31	Nissedal	34	38	1 404	3,61
32	Fyresdal	10	43	1 381	4,64

Etter å ha skrevet inn den nødvendige informasjonen gjenstår trykker man *solve* og får opp to vinduer der man spesifiserer hvor mange fasiliteter man vil lokalisere og om man skal spesifisere eller utregne lokaliseringen av disse. Jeg har her valgt å lokalisere to fasiliteter og at dataprogrammet skal utregne optimale lokaliseringskoordinater. I bildet under er resultatene av den nøyaktige analysen lagt frem. Vi ser her også hvilke kommuner som er bundet til hvilke koordinat, dette står som hvilke punkter som er allokeret til hvilke av de to

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

løsningspunktene. Hver kommune har sitt eget nummer fra 1-32, og de to løsningspunktene som fremstår som optimal lokalisering står som kilde 1-2.



Figur 6-4: "Resultater fra LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

Kostnaden denne analysen viser er ikke justert for bruk av luftavstand. Vi må derfor justere resultatet med 33,5 %, noe som gir en justert kostnad på 40 628 028,30⁷ kroner.

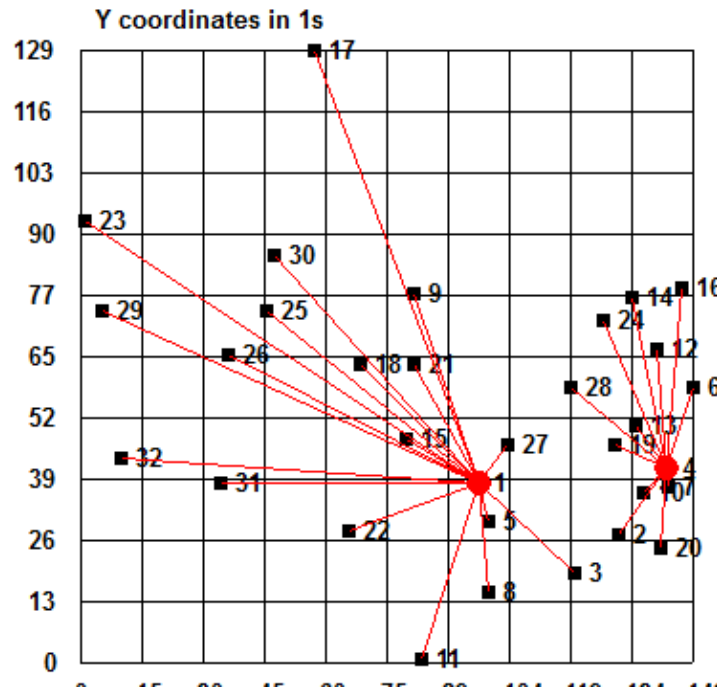
Sammenlignet med de nåværende kostnadene er dette omtrent akkurat det samme.

Koordinatene for optimal lokalisering er også tilsvarende koordinater for Skien og Tønsberg, hvis vi ser bort i fra mine avrundinger. Altså er resultatet av analysen at sentralsykehusene bør ligge på de nåværende plassene, og at kostnaden ikke lar seg redusere ved optimal lokalisering. Optimal lokalisering er illustrert i bildet under, utformet av programvaren, og har den samme konklusjonen.

⁷ 30 432 980,00*1,335

Problem: Kommuneutregning
 Facility X, Y
 coordinates are:
 1- 97,00, 37,98
 2- 142,34, 40,92
 Total cost = 30 432 980,00

LOCATION OF POINTS



Figur 6-5: "Koordinatsystem med resultater fra LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

6.3.Oppsummering og konklusjon av analysen

I avsnittene over har jeg kalkulert de totale generaliserte reisekostnadene ved reise til og fra sentralsykehus for "ikke-akutt" somatisk behandling. Resultatet var overraskende, ettersom det viser seg at sentralsykehusenes optimale lokalisering er på de nåværende plassene. I tabellen under vises de totale generaliserte kostnadene som en sammenligning av resultatene, tabellen inneholder også koordinatene for nåværende og alternativ plassering. Koordinat serie 1 for nåværende kostnader er lik koordinatene for Skien og Tønsberg, mens det for optimal lokalisering er lik kilde en og to fra analyseresultatet i forrige avsnitt. Alle tallene er rundet av til nærmeste hele tall.

Tabell 6-8: "Løsningssammenligning, Nåværende mot optimal lokalisering"

Løsning år 2011	Generaliserte reisekostnader		Koordinater			
	En vei	Tur/retur	X1	Y1	X2	Y2
Nåværende	kr 40 906 867	kr 81 813 734	97	38	143	41
Optimal	kr 40 628 028	kr 81 256 057	97	38	142	41
Avvik	kr 278 839	kr 557 677	0	0	1	0

Som vi ser her at avviket i de generaliserte reisekostnadene er på omtrent 280 tusen kroner og at koordinatene stemmer overens med unntak av koordinatserie X2, der det skiller med 1 kilometer som jeg antar kommer fra avrundinger. Den eneste merkbare forskjellen på de to lokaliseringsløsningene er at Lardal kommune er blitt allokert til Tønsberg i analysen, noe jeg antar at er på grunn av avvik mellom luftdistanse og virkelig distanse. Avviket på 280 tusen kroner vil jeg imidlertid forklare ut ifra de to nevnte faktorene, allokering av Lardal kommune og avrundinger av koordinat.

Konklusjonen min ut fra denne analysen er at sentralsykehusene allerede er optimalt plassert, og at det ikke finnes noen besparelser i den generaliserte reisekostnaden for konsumentene ved å lokalisere sykehusene på en annen plassering. Jeg mener å ha bekreftet dette gjennom bruk av lokaliseringsmetode for optimal lokalisering. Tidligere i oppgaven har jeg nevnt at jeg har begrenset meg fra å inkludere bompenger, og jeg er usikker på hvor stor innvirkning bompenger vil ha på denne oppgaven. Ifølge Visveg.no (Geodata AS, 2008) koster det 30 kroner i bompenger å kjøre de 45,2 kilometerne fra Sande til Tønsberg, noe som tilsvarer cirka 70 øre per kilometer. Transportraten vil da økes og lokaliseringsbeslutningen vil bli trukket noe nærmere Tønsberg rent teoretisk sett, men siden Sande kommune står for kun 2,1 % av den totale befolkningen i de to fylkene vil denne virkningen være minimal. Dette kan selvsagt variere fra kommune til kommune etter størrelsen på befolkningen, men ettersom de kommunene med størst befolkning ligger såpass nært hverandre vil det bidra til å trekke lokaliseringsbeslutningen mot nåværende plassering.

7. Beregning av optimal fremtidig lokalisering av sykehusforetakene

I dette kapitlet vil jeg i likhet med det forrige kapitlet analysere konsumentenes totale generaliserte reisekostnader ved nåværende plassering av sentralsykehusene kontra alternativ optimal lokalisering av sykehusene. Forskjellen med dette kapitlet, i forhold til det forrige, er at jeg i dette kapitlet utfører en dynamisk analyse der jeg beregner konsumentenes generaliserte kostnader i år 2030. Jeg vil benytte de samme kostnadene som i forrige kapitel, men vil justere disse kostnadene for inflasjonsmål på 2,5 % i året. Jeg forutsetter at distansen mellom de forskjellige kommunesentrene og kommunesentrenes koordinater er de samme som i forrige kapitel, men vil benytte framskrevne tall fra Statistisk Sentralbyrå for befolkningsmengde.

I den første delen av dette kapitlet vil jeg presentere de framskrevne innbyggertallene, og de justerte kostnadene. Deretter vil jeg utregne de totale generaliserte reisekostnadene ved sentralsykehusenes nåværende plassering, og deretter de optimale lokaliseringene gjennom programvaren LOGWARE. Avslutningsvis vil jeg sammenligne de to løsningene for å se om konsumentenes generaliserte reisekostnader i fremtiden kan reduseres ved optimal lokalisering, og hvor stor denne reduksjonen er.

7.1. Beregning av fremtidig data

I dette avsnittet vil jeg beregne de fremtidige kostnadene til den dynamiske analysen. Jeg vil også presentere framskrevne folketall fra statistisk sentralbyrå for år 2030. Ettersom jeg antar at distansene og koordinatene for kommunesentrene er like som i forrige kapitel vil jeg ikke gjøre noen endringer i disse tallene.

I tabellen under presenteres de framskrevne folketallene for alle kommunene i Telemark og Vestfold for år 2030. Som vi kan se ut ifra tabellen er det en stigning på cirka 14 prosent i det totale folketallet, og vi kan se at det er liten endring i befolkningstygdepunktene bortsett fra at Tønsberg kommune går forbi Larvik kommune som fylkenes tredje største kommune.

Tabell 7-1: "Fremskrevne folketall for Telemark og Vestfold til år 2030" (Statistisk Sentralbyrå, 2011b)

Kommune	Befolkning (år)		% endring i befolkning
	2010	2030	
Skien	51 668	57110	10,53 %
Sandefjord	43 126	51156	18,62 %
Larvik	42 412	48336	13,97 %
Tønsberg	39 367	50773	28,97 %
Porsgrunn	34 623	39609	14,40 %
Horten	25 678	29133	13,46 %
Nøtterøy	20 713	23449	13,21 %
Bamble	14 107	13883	-1,59 %
Notodden	12 390	12907	4,17 %
Stokke	10 994	15271	38,90 %
Kragerø	10 620	11559	8,84 %
Holmestrand	10 065	12123	20,45 %
Re	8 710	10683	22,65 %
Sande	8 303	10587	27,51 %
Nome	6 527	6584	0,87 %
Svelvik	6 466	6941	7,35 %
Tinn	6 022	5509	-8,52 %
Bø	5 595	6752	20,68 %
Andebu	5 294	6282	18,66 %
Tjøme	4 685	4575	-2,35 %
Sauherad	4 270	4108	-3,79 %
Drangedal	4 159	4529	8,90 %
Vinje	3 641	3584	-1,57 %
Hof	3 064	3310	8,03 %
Seljord	2 966	3137	5,77 %
Kviteseid	2 522	2379	-5,67 %
Siljan	2 412	2602	7,88 %
Lardal	2 409	2474	2,70 %
Tokke	2 337	2120	-9,29 %
Hjartdal	1 587	1447	-8,82 %
Nissedal	1 404	1492	6,27 %
Fyresdal	1 381	1526	10,50 %

Disse tallene er hentet fra statistikkbankens tabell 08109 og forutsetter middels nasjonal veks, og viser en gjennomsnittlig vekst på cirka 9 % per kommune.

Når det kommer til de generaliserte reisekostnadene har jeg i tidligere kapitel vist at de betalbare kostnadene er på 2,44 kr/km, og tidskostnadene er på 1,17 kr/km for distanser under 100 kilometer og 2,20 kr/km for distanser over 100 kilometer. Disse kostnadene må omregnes fra 2011 verdier til 2030 verdier for å gjøre analysen så realistisk som mulig, og jeg vil gjøre dette gjennom å justere dem for inflasjonsmål på 2,5 % i året. Dette tilsvarer altså å multiplisere de to kostnadsfaktorene med $(2,5 \% ^{19})$, ettersom vi skal omregne for 19 år i fremtiden. De betalbare kostnadene blir da $3,90^8$ kr/km, mens tidskostnadene blir $1,87^9$ kr/km for distanser under 100 kilometer og $3,52^{10}$ kr/km for distanser over 100 kilometer. Koordinatene blir de samme som i tabell 6.2.

7.2.Fremtidige kostnader ved nåværende situasjon

I dette avsnittet vil jeg utregne de totale generaliserte kostnadene ved reise til og fra sentralsykehusene med utgangspunkt i at sentralsykehusene ligger i Skien og i Tønsberg også i år 2030.

⁸ $2,44*(1,025^{19})$

⁹ $1,17*(1,025^{19})$

¹⁰ $2,20*(1,025^{19})$

Tabell 7-2: "Fremtidige generaliserte reisekostnader ved nåværende løsning"

Kommune	Befolkning	Virkelige avstander (km)		Virkelig avstand (km)	Luftdistanse (km)	Betaltbare kostnader (per km)	Tidskostnader (per km)	Generaliserte kostnader (per km)	Generaliserte kostnader	Sentralsykehus
		Skien	Tønsberg							
Skien	57110	0,00	72,30	0,00	0,0	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 0	Skien
Sandefjord	51156	51,80	27,30	27,30	18,7	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 7 378 254	Tønsberg
Larvik	48336	35,80	39,60	35,80	30,0	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 11 182 552	Skien
Tønsberg	50773	72,30	0,00	0,00	0,0	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 0	Tønsberg
Porsgrunn	39609	8,70	63,90	8,70	8,2	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 2 493 789	Skien
Horten	29133	86,70	22,20	22,20	18,4	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 4 125 386	Tønsberg
Nøtterøy	23449	76,90	5,90	5,90	4,1	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 750 018	Tønsberg
Bamble	13883	29,00	77,10	29,00	22,5	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 2 411 166	Skien
Notodden	12907	75,90	104,20	75,90	43,8	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 4 355 608	Skien
Stokke	15271	60,70	15,40	15,40	7,8	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 921 562	Tønsberg
Kragerø	11559	58,40	106,70	58,40	39,5	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 3 522 131	Skien
Holmestrand	12123	73,70	27,80	27,80	25,3	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 2 365 505	Tønsberg
Re	10683	75,70	15,30	15,30	12,4	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 1 019 354	Tønsberg
Sande	10587	74,50	45,20	45,20	37,6	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 3 064 155	Tønsberg
Nome	6584	32,10	100,60	32,10	20,8	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 1 055 938	Skien
Svelvik	6941	96,80	60,10	60,10	38,6	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 2 062 760	Tønsberg
Tinn	5509	149,60	166,50	149,60	99,4	kr 3,90	kr 3,52	kr 7,42	kr 5 420 901	Skien
Bø	6752	53,10	121,60	53,10	38,2	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 1 988 547	Skien
Andebu	6282	59,80	16,70	16,70	13,9	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 673 871	Tønsberg
Tjøme	4575	91,90	20,00	20,00	17,2	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 605 892	Tønsberg
Sauherad	4108	44,80	113,10	44,80	30,1	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 954 194	Skien
Drangedal	4529	56,10	117,40	56,10	33,8	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 1 178 555	Skien
Vinje	3584	143,60	200,10	143,60	110,9	kr 3,90	kr 3,52	kr 7,42	kr 3 934 326	Skien
Hof	3310	56,90	41,70	41,70	35,6	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 907 599	Tønsberg
Seljord	3137	82,30	152,10	82,30	63,7	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 1 539 809	Skien
Kviteseid	2379	99,50	167,90	99,50	67,2	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 1 231 590	Skien
Siljan	2602	14,70	64,90	14,70	10,5	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 210 757	Skien
Lardal	2474	37,80	46,00	37,80	29,3	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 559 514	Skien
Tokke	2120	133,70	202,10	133,70	98,8	kr 3,90	kr 3,52	kr 7,42	kr 2 074 133	Skien
Hjartdal	1447	95,20	125,00	95,20	69,7	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 777 090	Skien
Nissedal	1492	96,30	157,40	96,30	63,3	kr 3,90	kr 1,87	kr 5,77	kr 728 425	Skien
Fyresdal	1526	147,10	208,10	147,10	87,0	kr 3,90	kr 3,52	kr 7,42	kr 1 313 956	Skien
Antall kommuner allokert til Skien	20							Totale kostnader	kr 70 807 336	
Antall kommuner allokert til Tønsberg	12							Snitt kostnad per kommune	kr 2 212 729	

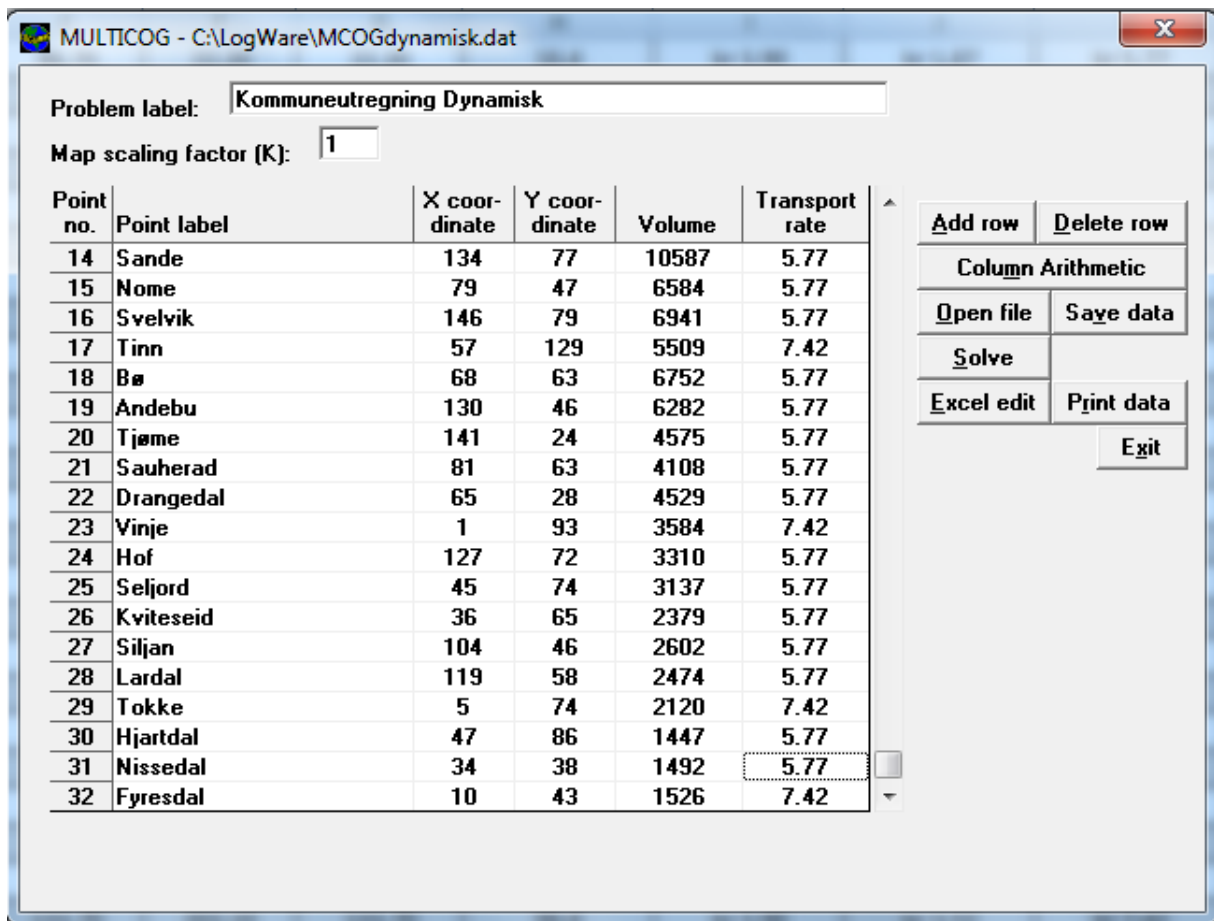
I tabellen over er de totale generaliserte reisekostnadene utregnet for år 2030 under de samme forutsetningene som ligger grunn for utregningene i tabell 6.1. I likehet med tabell 6.1 er de totale generaliserte kostnadene justert for avvik mellom virkelig avstand og luftavstand med 33,5 %. Som vi ser er konsumentenes totale generaliserte reisekostnader i år 2030 omtrent 71 millioner kroner, forutsatt at sentralsykehusene også i år 2030 vil ligge i Skien og i Tønsberg.

7.3.Fremtidige resultater ved multiple centre of gravity

I dette avsnittet vil jeg beregne teoretisk optimal lokalisering for år 2030. Selv om resultatene i forrige kapittel viste at sentralsykehusene allerede er optimalt lokalisert i år 2011 er det viktig å nevne at det tar lang tid å flytte på sentralsykehusenes beliggenhet, og at det kan være nyttig å begynne flyttingen allerede ved dette tidspunktet hvis fremtidsverdiene viser betraktelige besparelser. Videre ut i dette avsnittet vil jeg beregne teoretisk optimal lokalisering med hjelp

av programvaren LOGWARE, men jeg vil ikke vise et manuelt løsningsforslag slik jeg gjorde i forrige kapitel.

I bildet under viser jeg input siden til LOGWARE programmet, men siden vinduet lar seg utvide i tilstrekkelig grad vil jeg vise alle inputene til programmet i tabellen under bildet.



Figur 7-1: "Input til den dynamiske utregningen i LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

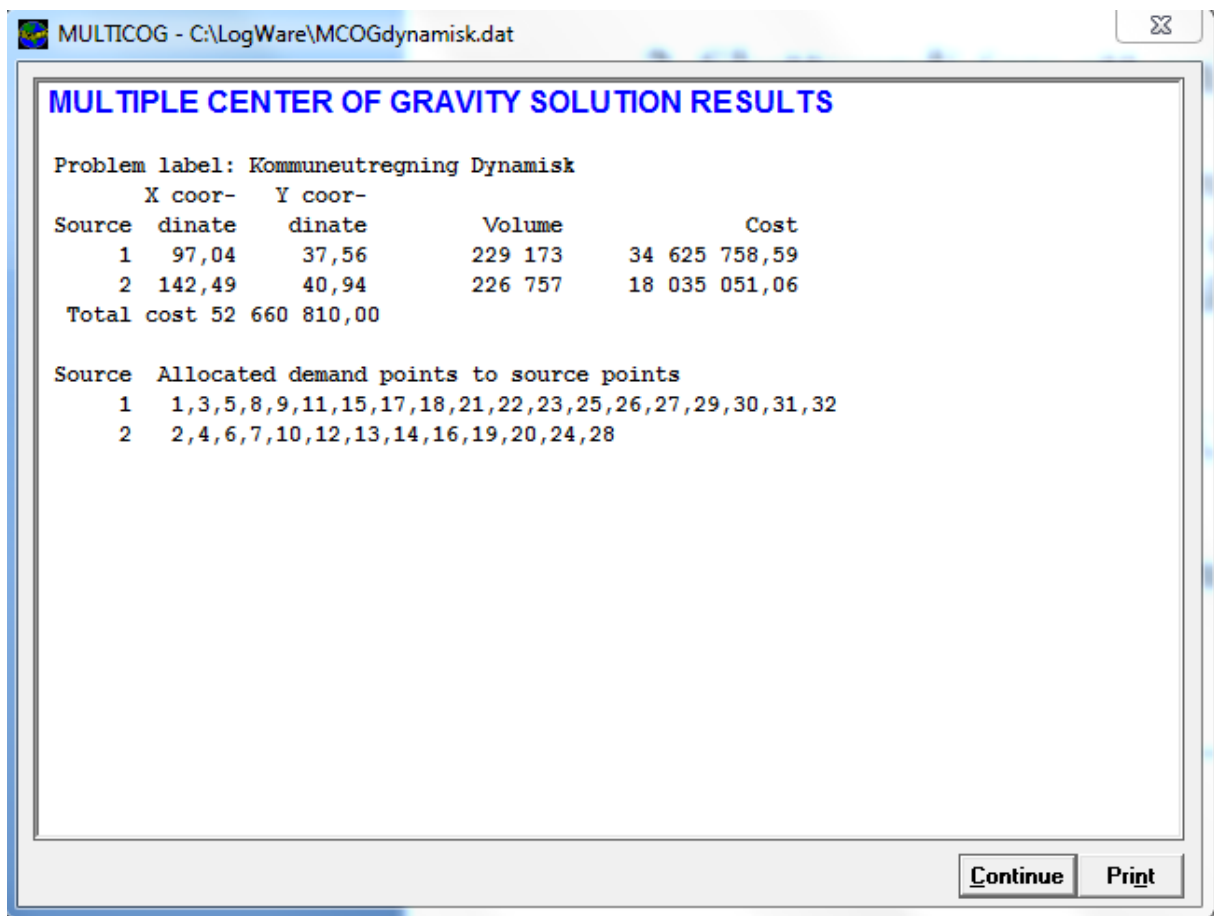
Tabell 7-3: Input til dynamisk analyse i LOGWARE programmet''

Nummer	Kommuner	X koordinat	Y koordinat	Volum	Transportrate
1	Skien	97	38	57110	5,77
2	Sandefjord	131	27	51156	5,77
3	Larvik	120	19	48336	5,77
4	Tønsberg	143	41	50773	5,77
5	Porsgrunn	99	30	39609	5,77
6	Horten	149	58	29133	5,77
7	Nøtterøy	143	37	23449	5,77
8	Bamble	99	15	13883	5,77
9	Notodden	81	78	12907	5,77
10	Stokke	137	36	15271	5,77
11	Kragerø	83	1	11559	5,77
12	Holmestrand	140	66	12123	5,77
13	Re	135	50	10683	5,77
14	Sande	134	77	10587	5,77
15	Nome	79	47	6584	5,77
16	Svelvik	146	79	6941	5,77
17	Tinn	57	129	5509	7,42
18	Bø	68	63	6752	5,77
19	Andebu	130	46	6282	5,77
20	Tjøme	141	24	4575	5,77
21	Sauherad	81	63	4108	5,77
22	Drangedal	65	28	4529	7,42
23	Vinje	1	93	3584	5,77
24	Hof	127	72	3310	5,77
25	Seljord	45	74	3137	5,77
26	Kviteseid	36	65	2379	5,77
27	Siljan	104	46	2602	5,77
28	Lardal	119	58	2474	5,77
29	Tokke	5	74	2120	7,42
30	Hjartdal	47	86	1447	5,77
31	Nissedal	34	38	1492	5,77
32	Fyresdal	10	43	1526	7,42

Etter å ha skrevet inn den nødvendige informasjonen gjenstår det å trykke *solve*, for dermed å taste inn antall fasiliteter som skal lokaliseres og koordinatene til de optimale lokaliseringene skal utregnes. I bildet under ser vi resultatene fra analysen og i denne har hver kommune har et nummer, disse numrene fra 1-32 er de samme som i tabellen over. Kommune nummer 10 er Stokke, 22 Drangedal og så videre. Kildekoordinatene står for de utregnede optimale punktene i nettverket, og kostnadene er de optimale kostnadene. Kommunene er allokert til de

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

to optimale punktene, som er de plasseringene av sentralsykehusene som gir lavest generaliserte reisekostnader.

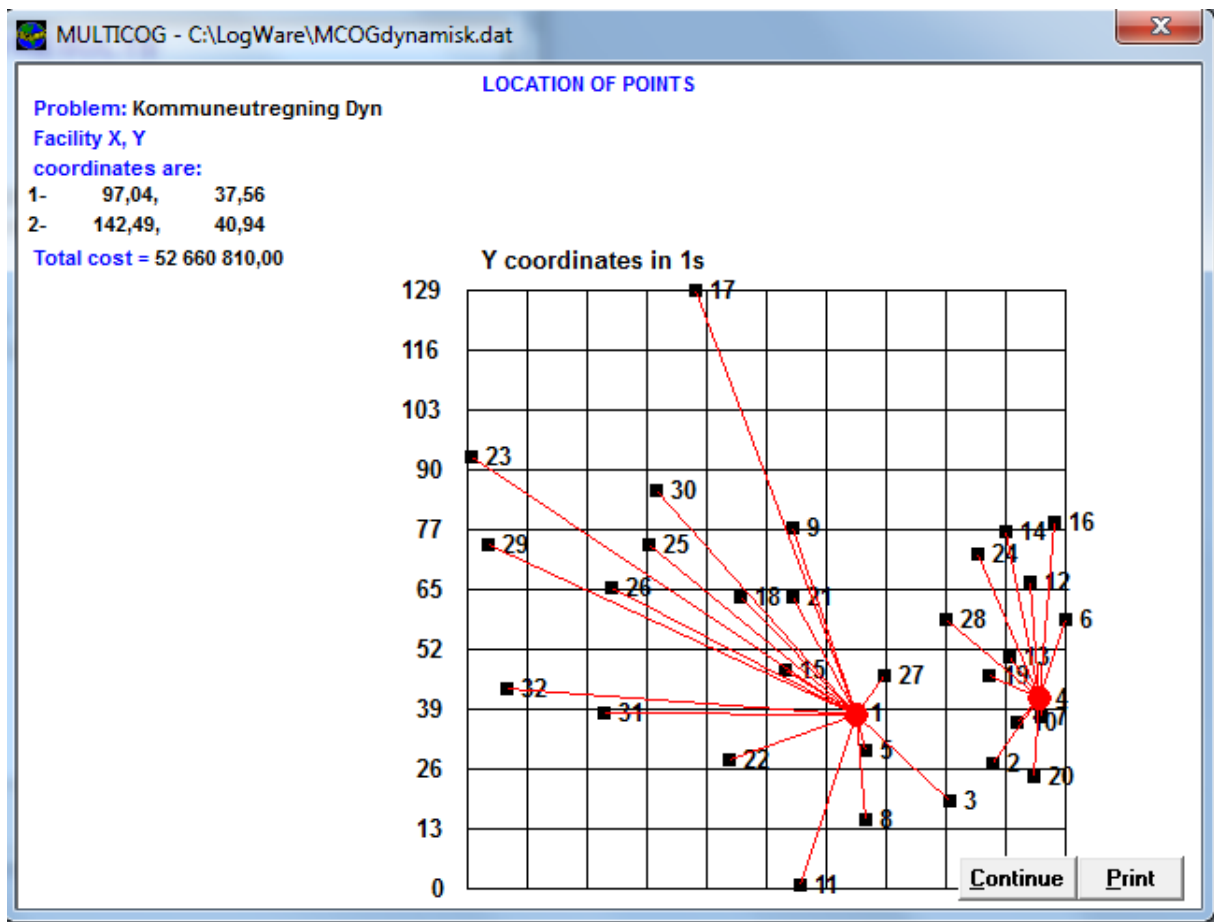


Figur 7-2: "Resultater fra den dynamiske analysen i LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

De totale kostnadene er i likhet med kostnadene fra programløsningen i forrige kapitel ikke justert for bruk av luftavstand. Jeg har derfor justert de totale kostnadene med 33,5 % i likhet med tidligere punkter i oppgaven. Justeringen gir totale generaliserte kostnader på 70 302 181, 35 NOK. Dette er omtrent det samme som kostnadene ved utregning av totale generaliserte kostnader ved nåværende løsning fra tidligere i dette kapitlet. Forskjellen er på omtrent 500 000 NOK og at Lardal kommune, i likhet med analysen i forrige kapitel, er allokert til Tønsberg. Vi kan se at løsningen i løsningskoordinatserie 1 og 2 er tilnærmet like med koordinatene til Skien og Tønsberg kommune. Jeg vil derfor, i likhet med forrige kapitel, jeg anta at avrundinger i inputen og allokering av Lardal kommune til Tønsberg er

grunnen til avviktet. Allokeringen av Lardal kommune til Tønsberg kan også være på grunn av stor forskjell mellom virkelig distanse og luftdistanse. Optimal lokalisering er illustrert i bildet under, utformet av programvaren, og har den samme konklusjonen, altså at de optimale lokaliseringene av sentralsykehusene er på nåværende plassering.



Figur 7-3: "Koordinatsystem med resultater fra den dynamiske analysen i LOGWARE"

© Copyright 1992-2004 Ronald H. Ballou All rights reserved.

7.4.Oppsummering og konklusjon av den dynamiske analysen

Analysen i dette kapitlet har vist at sentralsykehusene allerede er optimalt lokalisert også i fremtiden. Dette resultatet var ikke så overraskende ettersom befolkningstygndepunktene som følger av de fremskrevne folketallene er rimelig like som i analysen i forrige kapitel. I tillegg viser de fremskrevne befolkningstallene at det blir færre mennesker i enkelte av distriktene på innlandet og det blir flere innbyggere i de større byene langs den østlige kystlinjen, noe som

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

gjør at optimal lokalisering blir trukket mer mot de store byene. I tabellen under vises de totale fremtidige generaliserte reisekostnadene for de to løsningene i dette kapitlet som en sammenligning. Koordinatserie 1 er for nåværende plassering og viser koordinatene og kostnaden ved plassering i Skien og Tønsberg, mens koordinatserie 2 er koordinatene til de teoretisk optimale løsningene. Alle tallverdiene er rundet av til nærmeste hele tall.

Tabell 7-4: "Løsningssammenligning av analysen av fremtidig beliggenhet"

Løsning år 2030	Generaliserte reisekostnader		Koordinater			
	En vei	Tur/retur	X1	Y1	X2	Y2
Nåværende	kr 70 807 336	kr 141 614 672	97	38	143	41
Optimal	kr 70 302 181	kr 140 604 363	97	38	142	41
Avvik	kr 505 155	kr 1 010 309	0	0	1	0

Tabellen viser at avviket i koordinatene er nøyaktig likt resultatene fra analysen fra forrige kapitel. Som sagt regner jeg med at avviket i de generaliserte reisekostnadene kommer fra avrundinger i modellen og at Lardal kommune har blitt allokert til Tønsberg i likhet med analysen i forrige kapitel. At Lardal kommune har blitt allokert til Tønsberg kan også være på grunn av avrundinger og forskjellen mellom luftdistanse og virkelig distanse.

Som viser også denne analysen at den nåværende plasseringen av sentralsykehusene er optimal også for fremtiden. Jeg vil derfor konkludere med at det ikke finnes noen alternativ lokalisering av sentralsykehusene i Skien og i Tønsberg som kan redusere konsumentenes generaliserte reisekostnader. Men jeg vil nevne at bompenger også i denne analysen kan ha store betydninger for utregning av optimal lokalisering. Jeg har heller ikke tatt hensyn til utbygging av nye veier som kan bidra til at de virkelige distansene blir lavere mellom kommunene i fremtiden, og at bompenger for å finansiere utbygging av nye veier kan øke de betalbare kostnadene. Dette kan eventuelt være forslag til prosjekter som bygger videre på denne oppgaven.

8. Avslutning

I denne oppgaven har jeg analysert beliggenheten til behandlingssentre i Telemark og Vestfold sykehusområde som tilbyr ”ikke-akutt” somatisk behandling, med hensyn til konsumentenes generaliserte reisekostnader. Jeg har nevnt at ”ikke-akutt” somatisk behandling hovedsakelig utføres ved sentralsykehusene som på nåværende tidspunkt ligger i Skien og i Tønsberg. Jeg har utregnet konsumentenes generaliserte reisekostnader ved den nåværende beliggenheten av disse behandlingssentrene, og sett om disse kostnadene lar seg redusere ved å flytte behandlingssentrene til en annen optimal plassering. Optimal lokalisering har jeg fastslått som den lokaliseringen av ”ikke-akutte” somatiske behandlingssentre som minimerer konsumentenes generaliserte reisekostnader. Beregningene av de generaliserte kostnadene er gjort ved nåværende lokalisering og ved beregnet optimal lokalisering, for årene 2011 og 2030. Gjennom å beregne de totale generaliserte reisekostnadene per dags dato og 19 år fremover har jeg gitt oppgaven en dynamisk vinkel, som viste om analysen for år 2011 hadde samme konklusjon som analysen for år 2030.

Analysene viste noe overraskende at den nåværende lokaliseringen til sentralsykehusene er optimal i dag og i fremtiden. Jeg har derfor fått svar på min problemstilling og avkreftet oppgavens hypotese. Det finnes ingen besparelser ved å flytte sentralsykehusene til en ny plassering ettersom den nåværende plasseringen allerede minimerer konsumentens generaliserte kostnader. Men som jeg tidligere har nevnt er det usikkert hvordan resultatene hadde vært hvis jeg ikke hadde begrenset meg fra å inkludere bompenger. Jeg tror imidlertid at bompenger ville bidratt til å bevege optimal lokalisering mer i retning til de store byene på den østlige kysten, og den nåværende plasseringen av sentralsykehusene, ettersom det hovedsakelig kun innkreves bompenger langs kyststrekningen fra Skien utover til fylkesgrensen mellom Vestfold og Buskerud. Siden bompenger vil medføre økte betalbare kostnader på denne strekningen, som også er den mest befolkede i de to fylkene, vil det trekke lokaliseringsbeslutningen nærmere de nåværende plasseringene av sentralsykehusene for å minimere de totale generaliserte reisekostnadene, og ville derfor ikke spilt noen stor rolle for lokaliseringsberegningene i denne oppgaven. Dessuten er det som tidligere nevnt ikke mulig å inkludere alle ønskelige faktorer i analysen uansett hvilke løsningsmetode en velger. Forslag til videreføring av oppgaven kan derfor være å velge en annen løsningsmetode som inkluderer de faktorene jeg ikke har inkludert for å se om dette gir samme resultater.

Jeg har i denne oppgaven forutsatt at jeg vil beregne konsumentenes generaliserte reisekostnader ved bruk av privatbil som transportmiddel og at kostnadene beregnes for bilfører, altså at det beregnes for en person per bil. Det skal nevnes at en del av sykehustransporten skjer ved bruk av taxi, buss og tog som transportmiddel, og at en aktuell videreføring av denne oppgaven kan være å beregne kostnadene ved å inkludere disse transportmidlene. Man må i så fall finne tall for hvor stor prosent av den totale syketransporten som forkommer ved bruk av hvert av disse transportmidlene, og kan dermed se om det resulterer en annen konklusjon enn det jeg har kommet frem til i denne oppgaven.

Denne oppgaven bygger som nevnt på at jeg ønsker å vektlegge konsumentenes generaliserte reisekostnader ved transport til og fra ”ikke-akutt” somatisk behandling i den norske sykehusdebatten. Det skal imidlertid nevnes at sykehusene muligens ikke har så stor interesse av konsumentenes generaliserte reisekostnader ettersom dette er en kostnad de ikke betaler for selv. Tidligere i oppgaven har jeg nevnt at pasienten har rett på å få dekt syketransport tilsvarende den billigste transportløsningen, men denne refusjonen av reisekostnadene er det Helseøkonomiforvaltningen (HELFO) som betaler. Hadde sykehusene fått pålagt å betale denne kostnaden selv hadde det selvsagt vært mer interessant å lokalisere seg optimalt for å minimere disse kostnadene hvis de hadde vært av betydelig størrelse. Av disse grunnene blir oppgaven mest aktuell for dem som vektlegger det samfunnsøkonomiske overskuddet ved sykehuslokalisering ettersom konsumentenes reisekostnader kan redusere konsumentoverskuddet, og dermed det samfunnsøkonomiske overskuddet, hvis sykehusene ikke er optimalt lokalisert. Beregning av samfunnsøkonomisk overskuddet innebærer selvsagt ikke kun konsumentenes generaliserte reisekostnader, men jeg mener at denne oppgaven kan være et godt bidrag til sykehusdebatten.

I tabellen under er koordinatene og de generaliserte reisekostnadene for år 2011 og 2030 satt opp til sammenligning. Ved å sette disse resultatene overfor hverandre kan jeg bekrefte min konklusjon om at behandlingssentrene for ”ikke-akutt” somatisk behandling allerede er optimalt lokalisert.

Tabell 8-1: "Sammenligning av resultater fra år 2011 og år 2030"

Løsning år 2011	Generaliserte reisekostnader		Koordinater			
	En vei	Tur/retur	X1	Y1	X2	Y2
Nåværende	kr 40 906 867	kr 81 813 734	97	38	143	41
Optimal	kr 40 628 028	kr 81 256 057	97	38	142	41
Avvik	kr 278 839	kr 557 677	0	0	1	0
Løsning år 2030	Generaliserte reisekostnader		Koordinater			
	En vei	Tur/retur	X1	Y1	X2	Y2
Nåværende	kr 70 807 336	kr 141 614 672	97	38	143	41
Optimal	kr 70 302 181	kr 140 604 363	97	38	142	41
Avvik	kr 505 155	kr 1 010 309	0	0	1	0

Vi ser ut ifra tabellen at kostnadene øker som følger av justering for inflasjon, men at koordinatene for de forskjellige behandlingssentrene forblir like. Som sagt ville det vært spennende å se hvilke endringer i resultatene som ville komme hvis en hadde inkludert andre transportmidler, faktorer og lagt andre forutsetninger til grunn.

Avslutningsvis vil jeg som jeg tidligere har sagt nevnt at jeg uansett modellvalg ikke kunne inkludere alle ønskelige faktorer i denne analysen. Men jeg mener at Multiple Centre of Gravity(MCOG) metoden har vært den metoden som har vært mest hensiktsmessig i forhold til mine forutsetninger og min problemstilling. MCOG metoden gir oss lokaliseringsbeslutningen på grunnlag av transportrate, distanse og etterspørsel. Summen av disse faktorene gir meg det nøyaktige svaret på det jeg ønsket å vektlegge i denne oppgaven, konsumentenes generaliserte reisekostnader. Denne oppgaven kan videreføres på mange forskjellige måter, men den siste måten jeg vil legge frem er å benytte seg av en annen modell til utregning av de optimale lokaliseringene av behandlingssentre. Eksempelvis kan man inkludere de faste kostnadene fra foretakets side og mer. En interessant videreføring på denne oppgaven vil etter min mening være å skape et mer omfattende samfunnsøkonomisk bilde av sykehusdebatten i Telemark og Vestfold sykehusområde. Helt til slutt vil jeg nevne at denne typen lokaliseringsmodell, så vidt jeg vet, aldri har blitt benyttet til lokalisering av Norske sykehus før, og derfor blir et friskt tilskudd til fremtidige lokaliseringsbeslutninger.

Litteraturliste

Bøker

Ballou, R.H. (2004) Business Logistics/Supply Chain Management, Prentice Hall, Pearson International Editions, kapittel 13

Button, K. (2010), Transport Economics 3rd Edition, UK, Edward Elgar Publishing, Inc.

Easterby-Smith, M., Thorpe, R., Jackson, P.R.(2008) Management Research, third edition, UK, Sage Publications Ltd.

Grøvdal, A. & Hjelle, H.M. (1998), Innføring i Transportøkonomi, Bergen, Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Johannesen et. al (2005) Forskningsmetode for Økonomisk – Administrative fag, 2. utgave, Oslo, Abstrakt forlag.

Johannessen, Asbjørn, Per Arne Tufte og Line Kristoffersen (2005): Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode. Oslo: Abstrakt forlag AS.

Johnson & Duberley (2000) Understanding Management Research, UK, Sage Publications Ltd.

Nyeng, Frode (2004) Vitenskapsteori for Økonomer, Oslo, Abstrakt forlag.

Internett

Arbeiderpartiet (2010) Ingen lokalsykehus skal legges ned, 08.04.2010 (internett) tilgjengelig fra: <<http://arbeiderpartiet.no/Aktuelt/Nyhetsarkiv/Helse/Ingen-lokalsykehus-skal-legges-ned>> (nedlastet 06.02.2011)

Ballou, R.H. (1992-2004) LOGWARE, Selected Computer Programs For Logistics/Supply Chain Planning, Version 5.0(Internett) Tilgjengelig fra: <<http://www.feg.unesp.br/~fmarins/log/Logware.pdf>> (Nedlastet 1. Mars 2011)

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

Geodata AS (2008) Statens Vegvesen, visveg.no, (internett) tilgjengelig fra:

<<http://visveg.vegvesen.no/Visveg/mapviewer.jsf?width=1600&height=700>> (Nedlastet 24. mars 2011)

Helse Sør – Øst (2011) Helse Sør – Øst RHF – det regionale helseforetaket, (internett)

tilgjengelig fra: <<http://helse-sorost.no/omoss/omhelseforetaket/Sider/helse-sor-ost-rhf---det-regionale-helseforetaket.aspx>> (Nedlastet 18. mars 2011)

Helse Sør-Øst (2010) Utviklings- og investeringsplan for sykehusområde Telemark – Vestfold, 20.10.2010(internett) tilgjengelig fra:

<http://www.siv.no/webpro/dokument/200_Utviklings-og%20investeringsplan_for_sykehusomraadet_Telemark-Vestfold.pdf> (nedlastet 21. november 2010)

Helse Sør – Øst (2009) Årlig melding fra Helse Sør – Øst RHF 2008, 26.02.2009 (Internett)

Tilgjengelig fra: <http://www.helse-sorost.no/omoss/rapporter/Documents/Årlig%20melding/Årlig_melding_2008.pdf> (Nedlastet 31.01.2011)

Lovdata (2009) Syketransportforeskriften, (internett) tilgjengelig fra:

<<http://www.lovdata.no/for/sf/ho/xo-20080704-0788.html>> (nedlastet 16.02.2011)

Molde kommune, Rådmannen (2006) Nye Molde sykehus – Konsekvensutredning og tilråding av tomtevalg, (internett) tilgjengelig fra

<http://www.moldenaeringsforum.no/site/img/162/Molde_kommune_KU_Sjukehus.pdf> (Nedlastet 14. mars 2011)

Psykiatrien i Vestfold (2009) Årlig melding 2008 til Helse Sør – Øst RHF, (internett)

tilgjengelig fra: <http://www.piv.no/images/stories/internett/om_piv/AarligMelding2008.pdf> (Nedlastet 17. mars 2011)

Statens Kartvesen (2010) Geodataplan Telemark og Vestfold 2011-2014 (internett)

tilgjengelig fra:

<http://www.statkart.no/filestore/Landdivisjonen_ny/Fylkeskartkontorene/Skien/Geodataplan/GeodataplanforTelemarkogVestfold2011_2014.pdf> (nedlastet 11. april 2011)

Statens Kartverk (2011) Norgeskart.no (internett) tilgjengelig fra:

<<http://norgeskart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>> (nedlastet 12. februar 2011)

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

Statens Vegvesen (2006), Håndbok 140 Konsekvensanalyser, (internett) tilgjengelig fra:

<<http://www.vegvesen.no/attachment/61437/binary/14144>> (nedlastet 8. mars 2011)

Statistisk Sentralbyrå (2011^b) Emne 02 Befolkning: Tabell:08109: Framskrevet folkemengde etter kjønn og alder i 9 alternativer (K), (internett) tilgjengelig fra:

<http://statbank.ssb.no/statistikbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=folkfram> (nedlastet 14. april 2011)

Statistisk Sentralbyrå (2010) Kommunefakta – Nøkkeltall om kommunene, (internett) tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/kommuner/>> (nedlastet 10. mars 2011)

Statistisk sentralbyrå (2009), Transport, (internett) tilgjengelig fra:

<<http://www.ssb.no/transport>> (Nedlastet 4 mars 2011)

Statistisk sentralbyrå (2011^a) 08 Priser, prisindekser og konjunkturindikatorer, (internett) tilgjengelig fra:

<http://statbank.ssb.no/statistikbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=03013> (nedlastet 21.mars 2011)

Sykehuset i Telemark (2010) Sykehuset i Telemark HF Årsrapport 2009, (internett)

tilgjengelig fra: <<http://sthf.no/upload/Dokumenter/STHF/2009-aarsrapport.pdf>> (Nedlastet 17. mars 2010)

Sykehuset i Vestfold (2010) Sykehuset i Tall, (Internett) tilgjengelig fra:

<http://www.siv.no/webpro/omoss/index.asp?Database=webpro&Dokument_Type=300&Fra_Type=&Tittel=Oomoss&fraURL=&Nyhet_Type=&Meny2=301&Dok_Idx=4846&Nyhet_Vis=IDX> (Nedlastet 17. mars 2011)

Transportøkonomisk Institutt (2011), 51 kroner for å spare en time med kollektivtransport,

(Internett) tilgjengelig fra: <<http://www.toi.no/article29907-4.html>> (nedlastet 10. mars 2011)

Diverse

Mathisen, T.A. (2008) Public transportation in Norway, Regulation, Operators' Cost Structure and Passengers' Travel Cost. Bodø, Handelshøgskolen i Bodø.

Lokalisering av sykehus i Telemark og Vestfold sykehusområde – en analyse

Vedlegg

Vedlegg 1:Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 1

Distanse mellom:	Skien	Sandefjord	Larvik	Tønsberg	Porsgrunn	Horten
Skien	0	35 852	30 016	46 061	8 169	55 741
Sandefjord	35 852	0	13 558	18 713	32 116	36 465
Larvik	30 016	13 558	0	32 019	23 822	49 094
Tønsberg	46 061	18 713	32 019	0	45 227	18 372
Porsgrunn	8 169	32 116	23 822	45 227	0	57 283
Horten	55 741	36 465	49 094	18 372	57 283	0
Nøtterøy	45 613	15 484	29 005	4 150	44 053	22 425
Bamble	22 534	34 501	21 890	51 399	14 611	66 288
Notodden	43 783	72 472	71 724	72 933	51 892	71 349
Stokke	39 547	11 370	24 331	7 830	38 002	25 096
Kragerø	39 534	54 568	41 179	72 222	33 255	87 481
Holmestrand	50 910	40 360	51 224	25 316	54 097	12 142
Re	39 863	24 088	35 016	12 380	41 167	16 117
Sande	54 281	51 005	60 514	37 551	59 023	24 097
Nome	20 808	56 525	50 495	64 860	26 918	71 319
Svelvik	63 924	54 845	65 962	38 558	67 874	21 314
Tinn	99 368	126 323	126 999	123 038	107 441	115 911
Bø	38 211	72 605	68 223	77 905	45 213	80 725
Andebu	34 262	19 920	29 629	13 918	35 183	22 144
Tjøme	46 048	10 210	21 514	17 183	42 232	35 370
Sauherad	30 136	62 425	59 532	66 395	37 960	68 674
Drangedal	33 762	66 262	56 019	79 286	34 384	89 445
Vinje	110 854	146 176	140 499	151 384	116 728	152 050
Hof	45 508	46 178	54 283	35 576	50 613	26 423
Seljord	63 685	98 655	93 604	103 879	70 064	105 569
Kviteseid	67 167	102 920	96 355	110 090	72 532	113 530
Siljan	10 509	33 831	32 151	39 846	16 771	46 994
Lardal	29 343	33 607	39 179	29 620	33 942	30 274
Tokke	98 798	134 610	127 640	141 787	103 849	144 584
Hjartdal	69 677	103 231	99 647	106 336	76 761	105 869
Nissedal	63 344	98 046	88 543	109 338	65 933	116 946
Fyresdal	86 951	121 947	112 530	132 764	89 851	139 451
Snitt	49 170	58 996	59 555	60 837	51 515	65 437
Snitt km	49	59	60	61	52	65

Vedlegg 2: Utrekning av gjennomsnittlig luftdistanse del 2

Distanse mellom:	Nøtterøy	Bamble	Notodden	Stokke	Kragerø	Holmestrand
Skien	45 613	22 534	43 783	39 547	39 534	50 910
Sandefjord	15 484	34 501	72 472	11 370	54 568	40 360
Larvik	29 005	21 890	71 724	24 331	41 179	51 224
Tønsberg	4 150	51 399	72 933	7 830	72 222	25 316
Porsgrunn	44 053	14 611	51 892	38 002	33 255	54 097
Horten	22 425	66 288	71 349	25 096	87 481	12 142
Nøtterøy	0	49 151	74 841	6 087	69 712	29 375
Bamble	49 151	0	65 514	43 603	21 207	65 187
Notodden	74 841	65 514	0	70 060	77 435	60 343
Stokke	6 087	43 603	70 060	0	64 394	29 669
Kragerø	69 712	21 207	77 435	64 394	0	86 231
Holmestrand	29 375	65 187	60 343	29 669	86 231	0
Re	15 563	50 528	61 305	13 929	71 732	16 343
Sande	41 507	71 644	53 798	41 031	92 112	12 593
Nome	65 036	37 568	31 230	59 101	46 438	63 858
Svelvik	42 707	79 560	65 234	43 873	100 469	14 748
Tinn	125 776	120 741	55 614	121 953	130 376	103 775
Bø	78 840	56 383	19 529	73 253	63 756	71 232
Andebu	15 724	44 456	59 166	11 808	65 658	21 648
Tjøme	13 036	43 349	81 425	13 328	62 426	42 149
Sauherad	67 549	50 900	15 396	62 127	62 050	59 178
Drangedal	78 352	35 837	52 889	72 278	32 356	83 857
Vinje	152 520	124 640	80 906	147 008	123 210	141 238
Hof	39 141	63 683	46 539	37 374	83 830	14 436
Seljord	104 924	79 518	36 243	99 380	82 318	95 334
Kviteseid	110 717	80 015	46 844	104 935	79 508	103 930
Siljan	40 247	31 202	39 632	34 453	49 685	41 082
Lardal	31 877	46 950	43 418	27 833	67 112	22 425
Tokke	142 469	110 252	75 342	136 702	106 764	134 543
Hjartdal	107 836	87 565	34 562	102 622	92 434	94 902
Nissedal	108 952	68 597	61 643	102 879	61 618	109 380
Fyresdal	132 542	92 447	78 458	126 488	83 992	131 205
Snitt	61 458	59 088	57 146	57 818	71 131	60 733
Snitt km	61	59	57	58	71	61

Vedlegg 3: Utrekning av gjennomsnittlig luftdistanse del 3

Distanse mellom:	Re	Sande	Nome	Svelvik	Tinn	Bø
Skien	39 863	54 281	20 808	63 924	99 368	38 211
Sandefjord	24 088	51 005	56 525	54 845	126 323	72 605
Larvik	35 016	60 514	50 495	65 962	126 999	68 223
Tønsberg	12 380	37 551	64 860	38 558	123 038	77 905
Porsgrunn	41 167	59 023	26 918	67 874	107 441	45 213
Horten	16 117	24 097	71 319	21 314	115 911	80 725
Nøtterøy	15 563	41 507	65 036	42 707	125 776	78 840
Bamble	50 528	71 644	37 568	79 560	120 741	56 383
Notodden	61 305	53 798	31 230	65 234	55 614	19 529
Stokke	13 929	41 031	59 101	43 873	121 953	73 253
Kragerø	71 732	92 112	46 438	100 469	130 376	63 756
Holmestrand	16 343	12 593	63 858	14 748	103 775	71 232
Re	0	27 141	56 555	31 006	110 687	67 821
Sande	27 141	0	63 426	11 603	92 852	67 451
Nome	56 555	63 426	0	74 507	84 344	18 815
Svelvik	31 006	11 603	74 507	0	101 614	79 044
Tinn	110 687	92 852	84 344	101 614	0	66 672
Bø	67 821	67 451	18 815	79 044	66 672	0
Andebu	6 090	31 260	51 777	36 396	110 282	64 106
Tjøme	27 102	53 980	66 681	55 724	134 418	82 504
Sauherad	55 995	55 738	15 889	67 300	69 846	12 071
Drangedal	73 623	85 300	23 688	95 878	101 203	35 387
Vinje	140 699	134 272	90 083	145 442	66 442	73 793
Hof	23 698	9 088	54 370	20 273	89 619	59 035
Seljord	93 457	89 816	43 154	101 334	56 295	26 153
Kviteseid	100 430	99 446	46 399	111 040	67 276	32 804
Siljan	31 688	43 827	25 077	53 670	94 857	39 041
Lardal	17 915	25 105	41 538	34 619	94 122	50 597
Tokke	131 922	129 058	78 092	140 549	75 048	64 104
Hjartdal	95 171	87 910	50 163	99 146	43 841	31 548
Nissedal	101 944	107 908	45 653	119 297	93 472	42 631
Fyresdal	124 858	128 574	68 303	140 125	97 329	61 332
Snitt	55 349	62 675	51 376	70 246	97 017	55 509
Snitt km	55	63	51	70	97	56

Vedlegg 4: Utrekning av gjennomsnittlig luftdistanse del 4

Distanse mellom:	Andebu	Tjøme	Sauherad	Drangedal	Vinje	Hof	Seljord	Kviteseid
Skien	34 262	46 048	30 136	33 762	110 854	45 508	63 685	67 167
Sandefjord	19 920	10 210	62 425	66 262	146 176	46 178	98 655	102 920
Larvik	29 629	21 514	59 532	56 019	140 499	54 283	93 604	96 355
Tønsberg	13 918	17 183	66 395	79 286	151 384	35 576	103 879	110 090
Porsgrunn	35 183	42 232	37 960	34 384	116 728	50 613	70 064	72 532
Horten	22 144	35 370	68 674	89 445	152 050	26 423	105 569	113 530
Nøtterøy	15 724	13 036	67 549	78 352	152 520	39 141	104 924	110 717
Bamble	44 456	43 349	50 900	35 837	124 640	63 683	79 518	80 015
Notodden	59 166	81 425	15 396	52 889	80 906	46 539	36 243	46 844
Stokke	11 808	13 328	62 127	72 278	147 008	37 374	99 380	104 935
Kragerø	65 658	62 426	62 050	32 356	123 210	83 830	82 318	79 508
Holmestrand	21 648	42 149	59 178	83 857	141 238	14 436	95 334	103 930
Re	6 090	27 102	55 995	73 623	140 699	23 698	93 457	100 430
Sande	31 260	53 980	55 738	85 300	134 272	9 088	89 816	99 446
Nome	51 777	66 681	15 889	23 688	90 083	54 370	43 154	46 399
Svelvik	36 396	55 724	67 300	95 878	145 442	20 273	101 334	111 040
Tinn	110 282	134 418	69 846	101 203	66 442	89 619	56 295	67 276
Bø	64 106	82 504	12 071	35 387	73 793	59 035	26 153	32 804
Andebu	0	24 963	52 518	68 004	137 490	26 311	90 018	96 450
Tjøme	24 963	0	72 069	76 212	156 179	50 683	108 607	113 064
Sauherad	52 518	72 069	0	38 433	84 997	47 175	37 509	44 864
Drangedal	68 004	76 212	38 433	0	91 266	76 222	50 262	47 210
Vinje	137 490	156 179	84 997	91 266	0	127 402	47 641	44 627
Hof	26 311	50 683	47 175	76 222	127 402	0	82 130	91 345
Seljord	90 018	108 607	37 509	50 262	47 641	82 130	0	12 598
Kviteseid	96 450	113 064	44 864	47 210	44 627	91 345	12 598	0
Siljan	26 718	43 546	28 595	42 814	112 822	35 012	65 190	70 485
Lardal	16 205	40 552	38 604	61 572	122 934	16 748	75 878	83 378
Tokke	128 089	144 773	76 029	75 552	19 182	121 408	39 278	31 774
Hjartdal	92 427	112 870	40 811	60 965	46 400	81 007	12 466	23 931
Nissedal	96 872	108 160	52 865	32 770	63 881	99 024	37 236	26 804
Fyresdal	120 002	132 083	72 839	56 681	50 568	119 941	45 862	33 291
Snitt	53 209	65 563	51 822	61 541	107 849	57 228	69 292	73 089
Snitt km	53	66	52	62	108	57	69	73

Vedlegg 5: Utregning av gjennomsnittlig luftdistanse del 5

Distanse mellom:	Siljan	Lardal	Tokke	Hjartdal	Nissedal	Fyresdal
Skien	10 509	29 343	98 798	69 677	63 344	86 951
Sandefjord	33 831	33 607	134 610	103 231	98 046	121 947
Larvik	32 151	39 179	127 640	99 647	88 543	112 530
Tønsberg	39 846	29 620	141 787	106 336	109 338	132 764
Porsgrunn	16 771	33 942	103 849	76 761	65 933	89 851
Horten	46 994	30 274	144 584	105 869	116 946	139 451
Nøtterøy	40 247	31 877	142 469	107 836	108 952	132 542
Bamble	31 202	46 950	110 252	87 565	68 597	92 447
Notodden	39 632	43 418	75 342	34 562	61 643	78 458
Stokke	34 453	27 833	136 702	102 622	102 879	126 488
Kragerø	49 685	67 112	106 764	92 434	61 618	83 992
Holmestrand	41 082	22 425	134 543	94 902	109 380	131 205
Re	31 688	17 915	131 922	95 171	101 944	124 858
Sande	43 827	25 105	129 058	87 910	107 908	128 574
Nome	25 077	41 538	78 092	50 163	45 653	68 303
Svelvik	53 670	34 619	140 549	99 146	119 297	140 125
Tinn	94 857	94 122	75 048	43 841	93 472	97 329
Bø	39 041	50 597	64 104	31 548	42 631	61 332
Andebu	26 718	16 205	128 089	92 427	96 872	120 002
Tjøme	43 546	40 552	144 773	112 870	108 160	132 083
Sauherad	28 595	38 604	76 029	40 811	52 865	72 839
Drangedal	42 814	61 572	75 552	60 965	32 770	56 681
Vinje	112 822	122 934	19 182	46 400	63 881	50 568
Hof	35 012	16 748	121 408	81 007	99 024	119 941
Seljord	65 190	75 878	39 278	12 466	37 236	45 862
Kviteseid	70 485	83 378	31 774	23 931	26 804	33 291
Siljan	0	19 053	102 249	69 400	70 259	93 288
Lardal	19 053	0	114 630	77 277	87 155	109 331
Tokke	102 249	114 630	0	43 180	45 998	31 412
Hjartdal	69 400	77 277	43 180	0	49 644	56 234
Nissedal	70 259	87 155	45 998	49 644	0	23 988
Fyresdal	93 288	109 331	31 412	56 234	23 988	0
Snitt	47 871	50 413	98 376	72 769	76 154	93 376
Snitt km	48	50	98	73	76	93

Vedlegg 6: Utrekning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 1 (Geodata AS, 2008)

Distanse fra:	Skien	Sandefjord	Larvik	Tønsberg	Porsgrunn	Horten
Skien	0,00	51,80	35,80	72,30	8,70	86,70
Sandefjord	51,80	0,00	20,40	27,30	43,30	41,70
Larvik	35,80	20,40	0,00	39,60	26,30	54,00
Tønsberg	72,30	27,30	39,60	0,00	63,90	22,20
Porsgrunn	8,70	43,30	26,30	63,90	0,00	78,10
Horten	86,70	41,70	54,00	22,20	78,10	0,00
Nøtterøy	76,90	32,70	45,30	5,90	69,40	27,30
Bamble	29,00	56,60	39,50	77,10	21,60	91,10
Notodden	75,90	123,40	106,80	104,20	80,90	96,10
Stokke	60,70	15,50	28,10	15,40	52,20	29,30
Kragerø	58,40	86,30	69,20	106,70	51,20	120,70
Holmestrand	73,70	46,60	59,50	27,80	83,60	19,60
Re	75,70	30,70	43,30	15,30	67,40	21,60
Sande	74,50	63,40	76,90	45,20	101,00	37,00
Nome	32,10	80,10	63,00	100,60	37,10	114,50
Svelvik	96,80	79,20	91,80	60,10	115,90	51,90
Tinn	149,60	185,70	177,50	166,50	154,60	158,40
Bø	53,10	101,10	84,00	121,60	58,00	135,50
Andebu	59,80	24,00	38,60	16,70	62,70	30,60
Tjøme	91,90	46,80	59,40	20,00	83,50	96,00
Sauherad	44,80	92,60	75,50	113,10	49,60	120,00
Drangedal	56,10	96,70	79,80	117,40	53,60	131,30
Vinje	143,60	179,60	162,50	200,10	136,50	214,00
Hof	56,90	60,80	73,40	41,70	65,90	33,50
Seljord	82,30	130,30	114,60	152,10	88,60	166,10
Kviteseid	99,50	147,50	130,30	167,90	104,40	170,60
Siljan	14,70	41,50	40,50	64,90	22,90	72,80
Lardal	37,80	48,70	47,70	46,00	46,80	50,50
Tokke	133,70	181,60	164,50	202,10	138,60	216,10
Hjartdal	95,20	144,20	126,10	125,00	100,10	116,90
Nissedal	96,30	136,90	119,80	157,40	112,50	171,30
Fyresdal	147,10	187,60	170,50	208,10	144,40	222,10
Snitt km	73,27	84,02	79,49	87,23	74,95	96,69

Vedlegg 7: Utrekning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 2 (Geodata AS, 2008)

Distanse fra:	Nøtterøy	Bamble	Notodden	Stokke	Kragerø	Holmestrand
Skien	76,90	29,00	75,90	60,70	58,40	73,70
Sandefjord	32,70	56,60	123,40	15,50	86,30	46,60
Larvik	45,30	39,50	106,80	28,10	69,20	59,50
Tønsberg	5,90	77,10	104,20	15,40	106,70	27,80
Porsgrunn	69,40	21,60	80,90	52,20	51,20	83,60
Horten	27,30	91,10	96,10	29,30	120,70	19,60
Nøtterøy	0,00	82,70	109,80	21,00	112,30	33,40
Bamble	82,70	0,00	102,50	65,00	40,40	96,50
Notodden	109,80	102,50	0,00	112,00	130,00	79,10
Stokke	21,00	65,00	112,00	0,00	94,80	34,70
Kragerø	112,30	40,40	130,00	94,80	0,00	126,10
Holmestrand	33,40	96,50	79,10	34,70	126,10	0,00
Re	20,90	80,20	89,00	18,50	109,90	23,30
Sande	50,80	113,80	88,90	52,00	143,50	14,30
Nome	106,20	58,70	45,20	88,70	87,90	106,10
Svelvik	65,70	128,70	92,10	67,00	158,40	33,40
Tinn	172,10	176,20	73,80	173,40	205,40	144,70
Bø	127,10	79,60	30,50	109,70	108,80	112,70
Andebu	22,30	75,50	91,50	14,50	105,20	35,20
Tjøme	14,70	96,30	124,90	34,50	126,00	46,70
Sauherad	118,70	70,80	25,80	101,20	100,50	106,40
Drangedal	123,00	62,50	122,40	105,50	43,00	135,80
Vinje	205,60	158,10	110,50	188,20	149,30	192,80
Hof	47,30	110,30	66,40	48,60	140,00	19,90
Seljord	156,40	110,20	61,80	140,20	119,50	144,10
Kviteseid	173,50	123,00	74,70	156,00	103,50	157,00
Siljan	70,50	44,10	91,40	53,00	73,80	59,20
Lardal	51,60	68,10	69,20	43,70	97,80	36,90
Tokke	207,70	158,40	112,60	190,20	139,00	194,90
Hjartdal	130,60	121,80	21,00	131,90	151,00	103,20
Nissedal	163,00	102,50	130,30	145,50	83,00	175,80
Fyresdal	213,70	153,30	134,90	196,20	133,80	226,60
Snitt km	92,20	90,13	89,60	83,46	108,88	88,70

Vedlegg 8: Utregning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 3 (Geodata AS, 2008)

Distanse fra:	Re	Sande	Nome	Svelvik	Tinn	Bø
Skien	75,70	74,50	32,10	96,80	149,60	53,10
Sandefjord	30,70	63,40	80,10	79,20	185,70	101,10
Larvik	43,30	76,90	63,00	91,80	177,50	84,00
Tønsberg	15,30	45,20	100,60	60,10	166,50	121,60
Porsgrunn	67,40	101,00	37,10	115,90	154,60	58,00
Horten	21,60	37,00	114,50	51,90	158,40	135,50
Nøtterøy	20,90	50,80	106,20	65,70	172,10	127,10
Bamble	80,20	113,80	58,70	128,70	176,20	79,60
Notodden	89,00	88,90	45,20	92,10	73,80	30,50
Stokke	18,50	52,00	88,70	67,00	173,40	109,70
Kragerø	109,90	143,50	87,90	158,40	205,40	108,80
Holmestrand	23,30	14,30	106,10	33,40	144,70	112,70
Re	0,00	34,00	103,80	55,30	150,50	124,80
Sande	34,00	0,00	107,20	22,30	140,70	118,10
Nome	103,80	107,20	0,00	128,60	118,60	21,90
Svelvik	55,30	22,30	128,60	0,00	144,90	122,20
Tinn	150,50	140,70	118,60	144,90	0,00	97,80
Bø	124,80	118,10	21,90	122,20	97,80	0,00
Andebu	20,20	53,80	99,50	68,40	152,90	120,30
Tjøme	35,00	65,30	120,30	79,90	186,30	141,20
Sauherad	106,70	111,70	20,40	115,90	99,00	12,60
Drangedal	120,60	131,40	45,70	152,70	182,20	88,50
Vinje	203,30	198,10	100,40	202,30	91,50	78,60
Hof	25,60	16,90	89,20	38,20	127,80	95,80
Seljord	155,40	149,40	52,50	153,60	102,70	30,70
Kviteseid	171,10	162,30	68,30	166,50	119,20	46,40
Siljan	53,50	60,30	47,40	81,60	152,90	67,80
Lardal	32,90	38,00	70,10	59,30	130,60	91,00
Tokke	205,30	200,20	102,50	204,40	113,60	80,60
Hjartdal	109,00	108,60	64,10	112,70	61,80	45,00
Nissedal	160,60	171,40	85,70	192,70	171,20	98,40
Fyresdal	211,30	222,50	108,40	226,70	154,60	103,60
Snitt km	86,28	95,92	79,83	108,68	143,12	87,32

Vedlegg 9: Utrekning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 4 (Geodata AS, 2008)

Distanse fra:	Andebu	Tjøme	Sauherad	Drangedal	Vinje	Hof	Seljord
Skien	59,80	91,90	44,80	56,10	143,60	56,90	82,30
Sandefjord	24,00	46,80	92,60	96,70	179,60	60,80	130,30
Larvik	38,60	59,40	75,50	79,80	162,50	73,40	114,60
Tønsberg	16,70	20,00	113,10	117,40	200,10	41,70	152,10
Porsgrunn	62,70	83,50	49,60	53,60	136,50	65,90	88,60
Horten	30,60	96,00	120,00	131,30	214,00	33,50	166,10
Nøtterøy	22,30	14,70	118,70	123,00	205,60	47,30	156,40
Bamble	75,50	96,30	70,80	62,50	158,10	110,30	110,20
Notodden	91,50	124,90	25,80	122,40	110,50	66,40	61,80
Stokke	14,50	34,50	101,20	105,50	188,20	48,60	140,20
Kragerø	105,20	126,00	100,50	43,00	149,30	140,00	119,50
Holmestrand	35,20	46,70	106,40	135,80	192,80	19,90	144,10
Re	20,20	35,00	106,70	120,60	203,30	25,60	155,40
Sande	53,80	65,30	111,70	131,40	198,10	16,90	149,40
Nome	99,50	120,30	20,40	45,70	100,40	89,20	52,50
Svelvik	68,40	79,90	115,90	152,70	202,30	38,20	153,60
Tinn	152,90	186,30	99,00	182,20	91,50	127,80	102,70
Bø	120,30	141,20	12,60	88,50	78,60	95,80	30,70
Andebu	0,00	36,10	98,40	115,10	197,70	29,90	149,80
Tjøme	36,10	0,00	132,80	137,10	219,70	61,40	171,80
Sauherad	98,40	132,80	0,00	96,40	91,10	89,40	43,20
Drangedal	115,10	137,10	96,40	0,00	106,60	113,30	77,50
Vinje	197,70	219,70	91,10	106,60	0,00	175,90	49,60
Hof	29,90	61,40	89,40	113,30	175,90	0,00	127,20
Seljord	149,80	171,80	43,20	77,50	49,60	127,20	0,00
Kviteseid	165,60	187,60	59,00	60,80	43,60	140,00	16,60
Siljan	45,10	84,60	51,40	71,50	146,80	42,20	98,90
Lardal	32,60	65,70	76,50	94,30	169,50	19,90	121,60
Tokke	199,80	221,80	93,20	96,20	22,50	177,90	51,70
Hjartdal	111,40	144,70	44,60	96,60	89,80	86,30	41,10
Nissedal	155,10	177,10	110,90	40,30	95,60	153,30	69,40
Fyresdal	205,80	227,80	115,50	91,10	63,50	200,20	74,00
Snitt km	84,97	107,64	83,47	98,23	141,51	83,07	103,32

Vedlegg 10: Utrekning av gjennomsnittlig virkelig distanse del 5 (Geodata AS, 2008)

Distanse fra:	Kviteseid	Siljan	Lardal	Tokke	Hjartdal	Nissedal	Fyresdal
Skien	99,50	14,70	37,80	133,70	95,20	96,30	147,10
Sandefjord	147,50	41,50	48,70	181,60	144,20	136,90	187,60
Larvik	130,30	40,50	47,70	164,50	126,10	119,80	170,50
Tønsberg	167,90	64,90	46,00	202,10	125,00	157,40	208,10
Porsgrunn	104,40	22,90	46,80	138,60	100,10	112,50	144,40
Horten	170,60	72,80	50,50	216,10	116,90	171,30	222,10
Nøtterøy	173,50	70,50	51,60	207,70	130,60	163,00	213,70
Bamble	123,00	44,10	68,10	158,40	121,80	102,50	153,30
Notodden	74,70	91,40	69,20	112,60	21,00	130,30	134,90
Stokke	156,00	53,00	43,70	190,20	131,90	145,50	196,20
Kragerø	103,50	73,80	97,80	139,00	151,00	83,00	133,80
Holmestrand	157,00	59,20	36,90	194,90	103,20	175,80	226,60
Re	171,10	53,50	32,90	205,30	109,00	160,60	211,30
Sande	162,30	60,30	38,00	200,20	108,60	171,40	222,50
Nome	68,30	47,40	70,10	102,50	64,10	85,70	108,40
Svelvik	166,50	81,60	59,30	204,40	112,70	192,70	226,70
Tinn	119,20	152,90	130,60	113,60	61,80	171,20	154,60
Bø	46,40	67,80	91,00	80,60	45,00	98,40	103,60
Andebu	165,60	45,10	32,60	199,80	111,40	155,10	205,80
Tjøme	187,60	84,60	65,70	221,80	144,70	177,10	227,80
Sauherad	59,00	51,40	76,50	93,20	44,60	110,90	115,50
Drangedal	60,80	71,50	94,30	96,20	96,60	40,30	91,10
Vinje	43,60	146,80	169,50	22,50	89,80	95,60	63,50
Hof	140,00	42,20	19,90	177,90	86,30	153,30	200,20
Seljord	16,60	98,90	121,60	51,70	41,10	69,40	74,00
Kviteseid	0,00	114,60	137,40	45,70	57,70	52,60	57,10
Siljan	114,60	0,00	23,10	148,80	111,40	111,50	162,30
Lardal	137,40	23,10	0,00	171,60	89,20	134,20	185,00
Tokke	45,70	148,80	171,60	0,00	91,90	85,20	45,10
Hjartdal	57,70	111,40	89,20	91,90	0,00	109,70	114,30
Nissedal	52,60	111,50	134,20	85,20	109,70	0,00	51,10
Fyresdal	57,10	162,30	185,00	45,10	114,30	51,10	0,00
Snitt km	112,26	75,00	77,01	141,85	98,61	123,24	153,49