

MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE326E

Navn / kandidatnr.:

Tom Raaum/100

Tilfredsstiller luftambulanseflybasen i
Brønnøysund målet om mest mulig
effektiv ressursutnyttelse?

Dato: 06.12.18

Totalt antall sider: 69

Abstract

The Norwegian Air Ambulance Service is fully financed over the national health care budget. This service is regarded among the best in the world, and has an around the clock alertness across the country throughout the whole year. The air-ambulance bases are strategically placed to comply with the requirement of available health care service within 45 minutes for the nations inhabitants.

The ongoing trend of more centralized health care services, causes the size of prehospital area to increase and that implies an increase in demand for patient air transport between health care institutions with different level of care. This stresses the air-ambulance resources, which has not increased in capacity along with with the demand. The location of the air-ambulance service resources are the same as the were when first established in 1988 (some additions has been made in recent time). This means that the available air-ambulance resources today are about the same as when the service was initiated, and identical for the Helgeland area which has the focus of this study.

This study uses a method of quantitative approach. Through analysis of activity data for the air-ambulance service located in the Helgeland area during the period between 2010-2016 and document research, a basis is established for a cost-benefit analysis of the resources used. Efficiency considerations has also been taken into account to find an answer to issue at hand; *how does the air ambulance base at Brønnøysund airport fulfill the goal of efficient use of resources.*

This study has found that all the other alternative locations for the air-ambulance service would improve resource utilisation contrary the present location, and increase the total amount of flight hours available for the service to use. Today's location of the air-ambulance service is neither the most socioeconomical, nor is it the best for the majority of patients with lifethreatening health conditions. The study also supports previous conclusions done by national institutions and committees, who found that the majority of inhabitants would be better off if the air-ambulance resource were in a different location.

This study suggests further studies should be made in a broader perspective concerning the socioeconomical consequences of allocating the air ambulance service where it is today, and to the health outcome for patients transported with air ambulance aircraft.

Forord

Mange år i denne tjenesten har ført til at opplevde tilstander går over i selverklærte sannheter. Ved å ha tjenestegjort på samtlige luftambulanseflybaser i Norge gjennom karrieren så langt, har jeg erfart denne omfangsrike tjenesten og gjort meg opp noen meninger. Disse hadde lite, eller ingen, faglig substans siden jeg ikke har gjort annet enn å fly så lenge jeg har vært yrkesaktiv. Valget ble derfor enkelt når en mulighet for å kombinere jobb med en erfarings basert masterutdannelse. Det var behov for faglig påfyll.

Denne forskningsoppgaven er et veiskille for luftambulanseflygeren og studenten. Teorikunnskapen er nå betydelig forbedret hos flygeren, og det gir en annen faglig forståelse og endret innsikt i en bransje man har vært en del av snart halve livet. For studenten avsluttes et kapittel hvor studiemiljøet man har vært en del av forsvinner. Kanskje dukker behovet for å søke mer kunnskap opp igjen, kun tiden vil vise.

Arbeidet med denne studien har gitt noen uventede resultater, men det var også ønsket. Ett ønske om å finne svar på egne antagelser, uten å finne *svaret* man forventet å finne. Avstand fra eget arbeidsrelatert perspektiv og objektivitet har vært viktige føringer å jobbe etter underveis. Det har vært en lærerik prosess, og jeg ville ikke vært den foruten.

Jeg ønsker å takke *alle* bidragsytere, ingen nevnt ingen glemt. For uten de hadde jeg ikke trivdes med én jobb så lenge, opplevd at det er behov for kunnskapspåfyll, kost meg som student igjen og lært alt som var nødvendig for å kunne fullføre en masteroppgave. En ekstra takk til min veileder som har vært retningsgiveren for arbeidet, og en avgjørende støttespiller i den lange prosessen.

En spesiell takk til familien er på sin plass, nå rekker pappa å bli med på ferie!

Bodø, 6. desember 2018

Tom Raaum

Sammendrag

Den nasjonale norske luftambulansetjenesten er fullfinansiert over det offentlige helsebudsjettet. Denne tjenesten omtales som blant de beste i verden, og har døgkontinuerlig beredskap over hele Norge året gjennom. Basene er strategisk plassert for å innfri den statlig selvpålagte fristen om tilgjengelige helsetjenester innenfor 45 minutter fra hvor som helst i landet.

Den stadige utviklingen i retning mer sentraliserte helsetjenester, fører til en utvidelse av det prehospitale rom og et økende behov for transport av pasienter med luftambulansefly mellom helseinstitusjoner med ulike behandlingsnivå. Dette medfører til et økende press på luftambulanseflyressursene som ikke har økt i takt med transportbehovet. Baselokaliseringen for luftambulanseflyene i Norge ble besluttet i 1988 når den nasjonale luftambulanseflytjenesten ble opprettet (med noen tillegg i senere tid). Det innebærer at tilgjengelige luftambulanseflyressurser er i dag omtrent det samme som ved oppstarten, og identisk for Helgeland som denne forskningsoppgaven omhandler.

Oppgaven benytter en kvantitativ tilnærming til metoden. Gjennom analyse av virksomhetsdata for luftambulanseflytjenesten i perioden 2010-2016 på Helgeland og dokumentundersøkelser, dannes et empirisk grunnlag for en minimumsanalyse. Effektivitetsvurderinger gjøres også for å svare på problemstillingen; *hvordan luftambulanseflybasen i Brønnøysund tilfredsstiller målet om mest mulig effektiv ressursutnyttelse.*

Forskningsoppgaven har avdekket at samtlige tiltaksalternativ vil gi bedre ressursutnyttelse enn dagens baselokalisering og gi en økt ressurstilgang som er etterspurt. Dagens baselokalisering er hverken den mest samfunnsøkonomisk lønnsomme eller til det beste for flertallet av pasientene med livstruende helsetilstander. Oppgaven underbygger tidligere konklusjoner gjort av nasjonale institusjoner og utvalg, som sier at luftambulanseressursen vil komme felleskapet bedre til gode ved å være lokalisert et annet sted.

Det er foreslått ytterligere forskning i større omfang på de samfunnsøkonomiske konsekvensene luftambulanseflyressurslokaliseringen og det helsemessige utfallet for de pasientene som transporteres med luftambulansefly.

Innholdsfortegnelse

Abstract	i
Forord	ii
Sammendrag	iii
Innholdsfortegnelse	iv
Oversikt over tabeller	vi
Oversikt over figurer	vii
Oversikt over vedlegg	viii
1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn og aktualisering.....	1
1.2 Problemstilling.....	4
1.3 Forskningsspørsmål	5
1.4 Oppbygging av oppgaven.....	6
2. Historie.....	7
2.1 Luftambulansetjenesten i Norge.....	7
3. Teoretisk forankring	12
3.1 Bruk av knappe ressurser.....	13
3.1.1 Samfunnsøkonomisk analyse.....	14
3.1.2 Gjennomføring av en samfunnsøkonomisk sanalyse.....	16
3.1.3 Paretoforbedring.....	16
3.1.4 Kaldor-Hicks-kriteriet	17
3.2 Medisinsk klassifisering	17
3.2.1 Hastegrad.....	18
3.2.2 NACA-score.....	19
3.3 Effektivitet og måling av produksjon	21
3.3.1 Tre sentrale effektivitetshensyn	22
3.3.2 Kostnadsdrivere.....	23
3.3.3 Tidseffekter	24
3.4 Oppsummering	24
4. Metode og forskningsdesign.	26
4.1 Det kvantitative undersøkelsesopplegget	27
4.2 Bruk av sekundærdata	30
4.2.1 Sekundærdataenes kvalitet og pålitelighet	30
4.2.2 Helsedata.	31
4.2.3 Distanse- og flytidsdata.....	31
4.3 Utvalg av enheter.....	34
4.4 Fremstilling og analyse av data	35

4.5	Etikk.....	36
5.	Empiri.....	37
5.1	Aktivitet ved ambulansedyet stasjonert i Brønnøysund.....	37
6.	Minimumsanalyse av luftambulansedyelokaliseringsen på Helgeland.....	45
6.1	Bakgrunn	45
6.2	Forutsetninger.....	46
6.3	Baselokaliseringsalternativ	47
6.4	Kartlegging av nytte-kostnadskomponenter.....	48
6.5	Verdsetting av nytte-kostnadskomponenter	49
6.6	Tidshorisont.....	50
6.7	Analyse.....	51
6.7.1	Tiltaksalternativenes medførte konsekvenser	51
6.7.2	Nytte- og kostnadskonsekvenser.....	52
6.8	Risiko.....	56
6.9	Drøfting, grunnlag for minimumsanalyse	58
7.	Konklusjon	62
7.1	Implikasjoner.....	63
7.2	Forslag til videre forskning.....	64
	Litteraturliste	66
	Appendiks.....	a

Oversikt over tabeller

Tabell 4.1: NACA-score tabell, med beskrivelse av pasientens helsetilstand	s. 20
Tabell 5.1: Distanser i Nautiske Mil (NM) mellom alle lufthavner på Helgeland	s. 44
Tabell 5.2: Totale distanser i Nautiske Mil (NM) for posisjoneringsflyging mellom alle aktuelle baselokaliseringer for luftambulansflyet stasjonert på Helgeland, med det aktuelle pasientantall for perioden 2010-2016	s. 44
Tabell 5.3: Total tidsbruk i timer (t) for posisjoneringsflyging mellom alle aktuelle baselokaliseringer for luftambulansflyet stasjonert på Helgeland, ved bruk av de totale distansene fra tabell 5.2 og performance-informasjon fra Beechcraft Super Kingair B200 Aircraft Flight Manual (AFM)	s. 44
Tabell 5.4: Sammenstilling av totalt antall pasienter fra de ulike lufthavnene på Helgeland, totalt antall Nautiske Mil (NM) med posisjoneringsflyging fra de ulike lufthavnene på Helgeland, totalt tid i timer (t) avrundet til nærmeste time med posisjoneringsflyging fra de ulike lufthavnene på Helgeland og totalt antall pasienter med hastegrad AKUTT/NACA-score 4-6	s. 45
Tabell 6.1: Sammenstilling av nytte- og kostnadskonsekvenser som beskrevet i teorien for denne undersøkelsen, med valg av det tiltaksalternativ som vil bidra til best samfunnsøkonomisk lønnsomhet	s. 57
Tabell V1: Samlet virksomhetsdata for Brønnøysund lufthavn i perioden 2010-2016	s. a
Tabell V2: Samlet virksomhetsdata for Mosjøen lufthavn i perioden 2010-2016	s. b
Tabell V3: Samlet virksomhetsdata for Sandnessjøen lufthavn i perioden 2010-2016	s. c
Tabell V4: Samlet virksomhetsdata for Mo i Rana lufthavn i perioden 2010-2016	s. d

Oversikt over figurer

Figur 2.1: Helseregionkart med AMK-områder/Luftambulanserbaser	s. 11
Figur 4.1: Skjermdump fra navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro på ett eksempel av planlagt rute mellom lufthavnene i Brønnøysund (ENBN) og Mosjøen (ENMS). ENRA (Mo i Rana) og ENST (Sandnessjøen) er de andre regionale lufthavnene på Helgeland	s. 33
Figur 5.1: Totalt antall pasienter transportert med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fra alle lufthavnene på Helgeland	s. 38
Figur 5.2: Totalt antall pasienter transportert med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund, fra de ulike lufthavnene på Helgeland i perioden (2010-2016) som denne undersøkelsen er avgrenset til	s. 38
Figur 5.3: Antall pasienter transportert fra Brønnøysund lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad	s. 40
Figur 5.4: Antall pasienter transportert fra Mosjøen lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad	s. 40
Figur 5.5: Antall pasienter transportert fra Sandnessjøen lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad	s. 41
Figur 5.6: Antall pasienter transportert fra Mo I Rana lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad	s. 42
Figur 5.7: Antall pasienter transportert fra lufthavnene på Helgeland med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund med hastegrad AKUTT og NACA-score mellom 4-6	s. 43

Oversikt over vedlegg

Tabell V1: Samlet virksomhetsdata for Brønnøysund lufthavn i perioden 2010-2016	s. a
Tabell V2: Samlet virksomhetsdata for Mosjøen lufthavn i perioden 2010-2016	s. b
Tabell V3: Samlet virksomhetsdata for Sandnessjøen lufthavn i perioden 2010-2016	s. c
Tabell V4: Samlet virksomhetsdata for Mo i Rana lufthavn i perioden 2010-2016	s. d

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og aktualisering

«Statens luftambulanse – verdens første landsdekkende fellesfinansierte luftambulansetjeneste», uttalte sosialminister Tove Strand Gerhardsen i forbindelse med fremleggelsen av statsbudsjettet for 1988. Luftambulansetjenesten hadde frem til da vært uten sentral styring og Sosialdepartementet mislikte det de opplevde som en dyr ordning (Rune Andersen, 2007).

Norge har i dag en av verdens beste offentlige finansierte luftambulansetjenester, med baser for ambulansefly og ambulanshelikopter lokalisert over hele landet. Selv om tjenesten transporterer over 8.000 pasienter hvert år, vet sannsynligvis de færreste i det norske samfunnet hvor omfattende tjenesten er. Statens Luftambulanse er en integrert del av det norske helsevesen, tilgjengelig for alle med akutte behov døgnet rundt. 10.000 produserte flytimer på ett år med luftambulansefly ble passert i 2015, og flere fly er i luften stort sett hver eneste dag (Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS, 2016). En sentralisering av helsetjenester over de senere år og slutt på muligheten for transport av pasienter på bære med rutefly, har skapt et stort behov for transport av pasienter mellom sykehus utført av luftambulansefly. En konsekvens av dette er at luftambulansetjenesten vokser gradvis utover den opprinnelige målsettingen om at bruk av luftambulanse var aktuelt: «ved øyeblikkelig hjelp, alvorlige skader eller akutte sykdommer der øvrige transportmidler ikke kan bringe pasienten hurtig nok i kontakt med det medisinske behandlingsapparat» (NOU 1988:8).

Ambulanseflygingen ble av staten første gang lagt ut på anbud for private aktører i 1987, med oppstart av ambulanseflykontraktene ved basene i Kirkenes, Alta, Tromsø, Brønnøysund, Ålesund den 1. januar 1988. Det har siden kommet til baser i Bodø (1. juli 1994) og Gardermoen (1. juli 2001), slik at det i dag er stasjonert ambulansefly på 7 baser, og det skal til enhver tid finnes 9 operative fly tilgjengelig (2 fly stasjonert både i Alta og på Gardermoen). Grunnet få effektive transportalternativer er det en overvekt av ressurser i Nord-Norge. Det er i tillegg langt mellom sykehus i Nord-Norge, spesielt i Finnmark fylke som kun har sykehus i Kirkenes og Hammerfest med en veiavstand på over 490 km (gulesider.no, 2018).

Dagens luftambulansetjeneste er basert på den nasjonale luftambulanseplanen, utarbeidet av Sosialdepartementet i 1987. Den ble videre vedtatt gjennom Stortingets behandling av

statsbudsjettet for 1988 (NOU 1998:8). En av konklusjonene i NOU 1998:8 (kap. 6.4.3) var at ambulanseflybasen i Brønnøysund burde flyttes til Trondheim Lufthavn, Værnes. Med følgende begrunnelse; «lokaliseringen i Brønnøysund ikke oppfylte kravet om sykehusnærhet, og at en flytting til Værnes i vesentlig grad ville effektivisere bruken av flyet til overføringsoppdrag i, og til og fra sykehus i Midt- og Sør-Norge». Siden denne planen ble publisert har det på tross av konklusjonene i NOU 1998:8 ikke vært foretatt noen endringer i basestruktur, bortsett fra nevnte tillegg.

En senere uttalelse fra St meld nr 43 (1999-2000) taler imidlertid for et annet synspunkt; «Flyet i Brønnøysund har deltatt i en «pool» i Nord-Norge med de andre ambulanseflyene. En flytting bør etter departementets vurdering ikke skje før alle konsekvenser er utredet bedre». Helse- og Omsorgsdepartementet går dermed mot tilrådingen det offentlige selv har kommet frem til noen år tidligere. Mye tyder på at lokalt engasjement, både medisinsk og politisk, har hatt stor påvirkning på at plasseringen er beholdt historisk og at baselokaleringen ikke har vært basert på behov når kontrakten har blitt lyst ut på nytt anbud.

Luftambulansetjenestens «sørge for»-ansvar ble etter sykehusreformen i 2002 overført til de regionale helseforetakene. Disse etablerte i 2004 et felles datterselskap, Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS, forkortet til Luftambulansetjenesten ANS (LAT ANS). Strategidokumentet LAT ANS utarbeidet i forkant luftambulanseflyanbudet med oppstart 01.07.2009, la vekt på høy tilgjengelighet hele døgnet i fremtidige kontrakter er prioritert. Det vises til en dempet økning i oppdragsmengde som antas å skyldes at tjenesten har nådd et kapasitetstak. I sine framtidsutsikter viser LAT ANS til: «Ambulanseflyet i Brønnøysund skiller seg ut ved at oppdragsmengden faller. Oppdragsanalyser viser at flyet ikke er optimalt plassert i forhold til hvor behovet er størst. Dette er ikke god ressursutnyttelse. Brønnøyområdet er allerede godt dekket av andre akutt- og transportmedisinske ressurser, og dette blir styrket i tiden som kommer». Konklusjonen; «En flytting av ambulanseflyet fra Brønnøysund til Bodø ser derfor ut til å oppfylle myndighetenes faglige og helseøkonomiske føringer uten at akuttmedisinsk beredskap blir skadelidende», gjør at styret i LAT ANS vedtar at luftambulanseflyet i Brønnøysund skal flyttes til Bodø.

Denne beslutningen ble imidlertid omgjort av Helse- og omsorgsminister Silvia Brustad (Arbeiderpartiet, AP) senere samme uke etter en samfunnsmessig vurdering. «Argumentene om bedre kompetanse og mer personell nådde derfor ikke opp», står det å lese i Avisa Nordland sin netttutgave 22.11.07 (Mjaaland, 2007), som refererer til LAT ANS sitt strategidokument.

Politiske aspekter som dreier seg om lokale arbeidsplasser og innbyggernes følte trygghet i sitt nærmiljø kan være med i denne vurderingen. Lokalpolitikk kan vekke høyere enn faglige argumenter i beslutningsprosessene når man skal avgjøre baselokaleringen for luftambulansfly. Det finner man grunnlag for å hevde i Brønnøysundsavis sin nettavis den 20.11.07. Der har kommunalminister Åslaug Haga (Senterpartiet, SP) uttalt til avisen 13.08.07; «Ambulansflyet skal fortsatt ha sin base i Brønnøysund», (Hvalryg, 2007). En overskrift i samme artikkel sier; «Hagas lovnad holdt ikke», tyder på at det var forventninger i lokalmiljøet om at Haga skulle få omgjort Luftambulansetjenesten ANS sitt vedtak om flytting til Bodø. Brønnøy kommune hadde på den tiden sin ordfører i Kjell Harald Trælnes, som også representerte SP.

Tildeling av den siste luftambulansflykontrakten fant sted 28.06.17, og administrerende direktør Øyvind Juell i Luftambulansetjenesten Helseforetak (LAT HF), tidligere Luftambulansetjenesten ANS, publiserte følgende i en pressemelding: *«Dette betyr at jobben med å skaffe Norges befolkning enda bedre ambulansflytjenester fra sommeren 2019 er i rute»* (Haarvik, 2017). I sitt strategidokument *«Ambulansflytjenesten 2019» fra 2016 slår LAT ANS fast at; «Dagens basestruktur opprettholdes. Lokalisering av flyene justeres for optimal utnyttelse av de totale flykapasiteten i tjenesten»*. Konklusjonen fra NOU 1998:8 og strategidokumentet i 2007 forlates dermed til fordel for å opprettholde samme basestruktur. Ingen tydelige argumenter utdypes i den sammenheng. Antall fly i den nye kontrakten er det samme, eneste endring er at et kortbanefly byttes ut med et jetfly ved base Gardermoen, et jetfly som er begrenset fra å operere på samtlige lufthavner på Helgeland. Det er rimelig å anta at produksjonen vil øke gradvis fremover slik den har gjort i inneværende kontrakt, fordi en stadig endring i sykehusstruktur med ytterligere sentralisering av behandlingstilbud vil føre til videre økning i behov for luftambulansflytransport mellom sykehus. LAT ANS og LAT HF vil brukes om hverandre videre i teksten, de innebærer det samme.

Helse Sør-øst og de tre andre regionale helseforetakene publiserer den 18.08.2017 at de skal gjennomgå basestrukturen for luftambulansetjenesten og «første del av dette arbeidet vil være å gjennomføre en nåsituasjonsanalyse av den samlede luftambulansetjenesten i Norge. Det vil gi en beskrivelse av måloppnåelse innenfor/utenfor responstid og vil ta hensyn til kapasitet og flytid» (Helse Sør-øst, 2017). En eventuell konklusjon fra denne utredningen vil først kunne påvirke beslutninger om basestruktur for luftambulansfly etter 2030, fordi det per i dag er det skrevet langtidskontrakter med opsjoner til da (Haarvik, 2017).

1.2 Problemstilling

Luftambulansetjenesten opplever i dag et stadig større behov uten at det medfølger økte ressurser å forvalte. Det resulterer i at man stadig oftere opplever ressursknapphet. Et jevnt økende antall rekvirerte oppdrag blir gjenstand for harde prioriteringer når samtidskonflikter oppstår. Likevel flys det gjennom året mange sektorer hvor det ikke er pasienter om bord, noe som er lite effektivt og lite lønnsomt for samfunnet som finansierer tjenesten. Samfunnet generelt, og kanskje helsevesenet spesielt, er de senere år preget av en gjennomgående sentralisering. Sentralisering av sykehusfunksjoner, fritt sykehusvalg og en større kjennskap til den eksisterende tjenesten blant regionens leger har ført til en gradvis økning i antall pasienter som transporteres med luftambulansefly. Noe som er tett knyttet opp mot antall timer luftambulanseflyflåten produserer hvert år.

Problemstillingen i denne oppgaven er avgrenset til å studere *hvordan luftambulanseflybasen i Brønnøysund tilfredsstiller målet om mest mulig effektiv ressursutnyttelse*. I statsanbudene kommer det helt klart frem at man ønsker best mulig tjeneste til lavest mulig kostnad. Følgende delspørsmål stilles i denne oppgaven for å svare på problemstillingen:

- *Er dagens baselokalering den mest samfunnsøkonomisk lønnsomme for Helgelandregionen, og*
- *Er dagens tjeneste organisert optimalt for flertallet av pasientene med livstruende helsetilstander som trenger raskest mulig transport fra lufthavnene Brønnøysund, Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana?*

LAT HF viser gjennom sine anbud at de er opptatt av mest mulig effektiv ressursutnyttelse av luftambulansetjenesten – da kan man stille spørsmål om baseplasseringen av luftambulanseflyet på Helgeland er i tråd med dagens behov? Nasjonal luftambulansplan fra 1987 er ikke revidert, og luftambulansflybasene er lokalisert der de ble besluttet i 1988. Er dette et tilfredsstillende beslutningsgrunnlag for dagens økende strøm av pasienter fra og innad på Helgeland som blir transportert av luftambulanseflyet lokalisert i Brønnøysund?

Begrepet optimal defineres i denne oppgaven det at tjenesten begrenser til et minimum posisjonering av ambulansflyet, fra hjemmebase til en annen lufthavn, for transport av rekvirerte pasienter med livstruende helsetilstander. Kanskje enklere sagt; minimal tidsbruk *før* transport av pasient. Kontraktene som er inngått med dagens tilbydere av lufttransport er

formulert slik at det betales for den tiden et fly er i luften. Det miljømessige aspektet med økte klimagassutslipp ved unødvendig tid i luften skal man også ha med i vurderingen. Med den lokalisering som gir minst posisjonering vil man drive tjenesten med lavest kostnad for samfunnet, både i antall kroner og med tanke på miljøet.

1.3 Forskningsspørsmål

Dagens ressurstilgang på luftambulansfly er begrenset, og ved oppstart av ny kontrakt 01.07.2019 er det ikke lagt opp til en økning av antall fly som kan operere på alle flyplassene på Helgeland. I tillegg holdes lokaliseringen ambulansflybasene lik de er i dag.

- Hvordan har den historiske pasientstrømmen fra de ulike lufthavnene på Helgeland (Brønnøysund, Mosjøen, Sandnessjøen og Mo I Rana) fløyet med luftambulansflyet stasjonert i Brønnøysund vært for perioden 2010-2016?
- Hvor mye flytid flys uten pasient med dagens lokalisering, og hvor mye flytid ville man fått om luftambulansflyet ble flyttet til en av de andre lufthavnene på Helgeland?

Det er rimelig å anta at tid er en avgjørende faktor (ihht. *hastegrad* og *NACA score*) for enkelte pasienters fremtidige livskvalitet og mulighet for overlevelse når behandlingstilbudet ikke strekker til på det stedet pasienten fysisk befinner seg. Tidsgevinst ved valg av transport over lengre distanser vil ofte føre til at luftambulansfly er det beste alternativet. Særlig på vinteren vil ambulansfly i enkelte situasjoner være det eneste reelle alternativet om pasientene skal komme til rask behandling. Vinterstengte veier kan hindre transport på landjorda, og under enkelte værforhold der ambulanshelikopter ikke kan operere vil et ambulansfly fremdeles kunne fly pasienter fram til nødvendig behandling. Slike værbegrensninger for operasjonen av luftambulanshelikopter er beskrevet av Dahle, 2014.

- Hvordan er fordelingen av pasienter med ulik haste- og alvorlighetsgrad fra de ulike lufthavnene på Helgeland (Brønnøysund, Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana) fløyet med luftambulansflyet stasjonert i Brønnøysund for perioden 2010-2016?

1.4 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven fortsetter i kapitel 2 med historikken i luftambulansetjenesten i Norge, fra det første dokumenterte oppdraget til dagens tjeneste. Hensynet til hvorfor tjenesten ble etablert, hva formålet er og de utviklingstrekk tjenesten har.

Kapittel 3 presenterer teorigrunnlaget for samfunnsøkonomiske analyser generelt, for luftfarten spesielt, samt teorier for effektiv ressursbruk og hvordan analysen av virksomhetsdataene skal gjøres. Kapittel 4 presenterer forskningsdesign og datagrunnlaget. Kapittel 5 og 6 er empiri og beskrivelse av datamaterialet. Her diskuteres også *output* og kostnadsdrivere som empirien har avdekket. Det vil også gis en analyse av hvorvidt empirien har gitt svar på forskningsspørsmålene stilt i denne oppgaven. Kapittel 7 er konklusjon på oppgaven, hvilke implikasjoner forskningen kan medføre og forslag til videre forskning.

2. Historie

2.1 Luftambulansetjenesten i Norge

Både sivile operatører og det militære har gjennomført luftambulansetransporter i Norge siden 1920-tallet. Den aller første dokumenterte ambulanseflytransporten fant sted mellom Hammerfest og Alta i 1922, dog var denne utført med militært materiell. Den første bestilte luftambulansetransporten man kjenner til fant sted den 7. mai 1932 fra Oslo til Malmø, med Viggo Widerøe bak spakene. Et virkelig merkeår for ambulansesaken var 1951; en landsplan for ambulanseflyging som delte landet i seks distrikter ble vedtatt i Stortinget. Den ble utarbeidet av Odd Halseth og den samme Viggo Widerøe. Stortinget åpnet også opp for bevilgninger til ambulansetjenesten. «*Øyeblikkelig hjelp var absolutt nødvendig og at annet transportmiddel ikke kunne benyttes!*» var forutsetningen for at godtgjørelsen kunne utbetales. Rikstrygdeverkets beredskapstilskudd for beredskapsordning varte helt frem til 1984, (Andersen, 2007). Inntektgrunnlaget for mange av fly- og helikopteroperatørene var i tiden frem til 1988 var ambulanseflyging, selv om det var å betrakte som en bigeskjeft. Virksomheten var primært innrettet mot annen virksomhet, og medisinsk behandling på skadested lå utenfor virksomhetsområdet ved ambulanseflyging. Transportene ble foretatt uten sentral styring, og det var misnøye i sosialdepartementet over den dyre ordningen (Andersen, 2007).

Man kan lese fra St meld 86 (1961-62) «*Samordning av redningstjenesten*», at Redningsutvalget fikk som oppgave «*å gjennomgå den redning- og ambulansetjeneste som finnes i dag og komme med forslag til koordinering og ordning av en effektiv fremtidig rednings- og ambulansetjeneste for hele landet*». En stadig økning av omfanget av bruken i etterkrigstiden førte til at Helsedirektoratet i 1962 fant det nødvendig å utarbeide en veiledning for bruk av fly eller helikopter til ambulansetransport, den var gjeldende frem til 1988. Inntil da hadde utbetaling skjedd ved refusjon gjennom trygdekassen eller kommunale myndigheter (NOU 1998:8).

Det skulle likevel ta 10 år før det kom konkrete prestasjonskrav for hva luftambulansetjenesten skulle levere den norske befolkning. Innen 50 minutter skulle 90% av befolkningen nås av kvalifisert ambulanse slås det fast i St meld 41 (1971-72) «*Helsetjenestens transport- og kommunikasjonsproblemer*». I behandlingen av flere saker i perioden 1971-72 hadde Stortinget vært klare på «*at ambulansetjenesten må organiseres og bygges ut på en slik måte at den vil*

være i stand til å kunne dekke de behov for transportkvalitet og hurtighet som helsetjenesten i et moderne samfunn krever, likeledes som ambulansetjenesten må ha en rimelig beredskap og evne til mobilisering ved større ulykker». Utvalget som leverte innstillingen for en ny tilskuddsordning for ambulanseflytjenesten besto av Rikstrygdeverket, Helsedirektoratet, Luftfartsverket, Varangfly, Widerøe, Trønderfly og Westwing. De anbefalte å videreføre basene i Kirkenes, Alta og Bodø, samt etablere nye baser i Tromsø og Brønnøysund med 24 timers beredskap fra 1972. Alle basene driftet av private flyselskaper mot godtgjørelse.

I perioden 1960 til 1979 fløy Norving (Varangfly/Nor-Wings (hver for seg til 1971) til sammen ca. 8300 ambulanseoppdrag (Andersen, 2007). Det er mindre oppdrag på 20 år, enn som det som ble fløyet i Norge med luftambulansefly i 2015 (8663), (LAT ANS, 2016).

At operatørselskapene var representert i utvalget i 1970 står i kontrast til oppfølgingen fra Sosialdepartementet ved Helsedirektoratet i 1974, da Luftambulanseutvalget ble opprettet. Her var kun offentlige instanser representert; Helsevesenet, Justisdepartementet, Luftfartsdirektoratet og Forsvaret. Utvalget skulle legge frem konkrete forslag som ikke trengte lang tid før de kunne gjennomføres, vedr. fremtidig organisering, drift og finansiering. Innstillingen var klar 12. mai 1977, etter tre års arbeid. En etappevis oppbygging av ambulansetjenesten tilpasset de økonomiske rammene og tilgangen på flygere/teknisk personell ble anbefalt. Selv om komiteen var ganske klar i sin innstilling vedrørende valg av flytype, «*Dersom det blir tilbudt fler-motors luftfartøyer, må det vurderes i det enkelte tilfelle om luftfartøyet er hensiktsmessig og kan godkjennes*», valgte de paradoksalt nok å gå inn for en-motors fly til ambulanseoperasjonene. Luftfartøyer med flere motorer har fortsatt mulighet til å holde seg i luften til en flyplass hvis man mister kraften på en motor, det har ikke en-motors fartøyer. Videre når det kom til helsetjenestens transport- og kommunikasjonsbehov ble det sagt: «*ansvaret for luftambulansetjeneste bør tillegges de sentrale myndigheter da tjenesten ikke har fylkesgrense som naturlige operasjonsgrenser*». «*Ideelt sett kunne man tenke seg en ordning med ambulanseflystasjoner over hele landet, som tok seg av all transport av pasienter, men en har antatt at en slik ordning ikke er mulig på nåværende tidspunkt*». Selv om utvalget anbefalte at fremtidens ambulansefly kun burde disponeres til formålet for å styrke beredskapen, anså man det altså ikke realistisk at fly og besetning skulle være øremerket kun for ambulanseoppdrag. Hvor rett de skulle få visste vel neppe medlemmene, når Helsedirektoratet 10 år senere iverksatte de skisserte tiltakene i landets nye luftambulansetjeneste.

Ambulanseflygingene hadde i alle år blitt drevet på årlige kontrakter. Det ga lite forutsigbarhet for innbyggerne og ikke minst operatørene. En forenkling av rutinene for overføring av de statlige midlene kom på plass når en ny avtale ble gjeldende fra 1. januar 1984. Den inneholdt også en landsplan for ambulansetjenesten som dekket hele Norge, med klare geografiske ansvarsområder for felles beredskap, og gjorde at hele befolkningens sikkerhet ble ivarettatt. Alle operatørene fløy nå luftambulanse på oppdrag fra Sosialdepartementet. Departementet fikk også utarbeidet «*Rapport om luftambulansetjenesten*» i 1986, vedrørende statens ansvar for de medisinske og administrative spørsmål i luftambulansetjenesten (NOU 1998:8). Vinteren 1987 ble ambulanseflygingen lagt ut på anbud, hele 16 selskap leverte inn tilbud innen fristen på vårparten. Rapporten fra 1986 dannet grunnlaget for utformingen av Nasjonal luftambulanseplan i 1988, og i statsbudsjettet for det året står det blant annet: «*Fra 1. januar 1988 skal det etableres en landsdekkende luftambulansetjeneste. Luftambulansen skal være legebemannet med beredskap hele døgnet*» (NOU 1998:8). Staten ønsket å rendyrke ambulanseflytjenesten og flyene skulle spesialinnredes med utstyr tilnærmet sykehusenes intensiv- og overvåkningsavdelinger. Høyt kvalifisert medisinsk personell skulle ivareta kompetansebehovet under transport av pasientene. Man ønsket også kontroll over den økonomiske delen av luftambulansen, men hovedmålsettingen var et landsdekkende tilbud som hadde et medisinsk tilbud som var systematisk oppbygd.

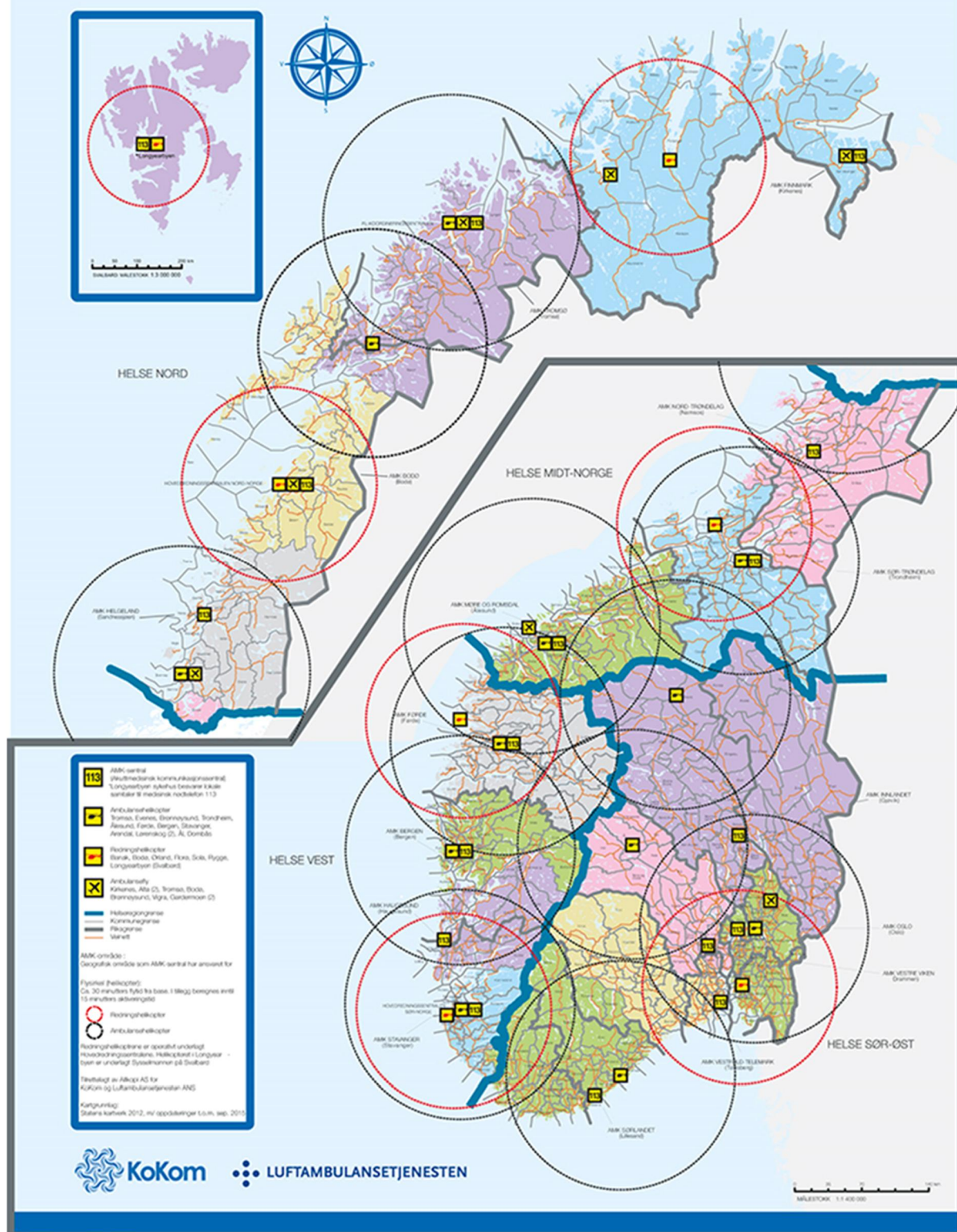
Kontraktene for fly ble fordelt på Widerøe (Kirkenes), Air Express (Alta/Tromsø), Trønderfly (Brønnøysund) og Mørefly as (Ålesund). For ambulanshelikopter fikk Norsk Luftambulanse (NLA) operatøransvaret basene på Lørenskog, Stavanger, Bergen, Dombås og Trondheim, noe de hadde jobbet hardt for i lang tid. Polar helikopter (Brønnøysund) og Lufttransport as (Tromsø/Ålesund) fikk de to siste. All luftambulanseaktivitet, som skulle opereres under navnet Statens Luftambulanse, skulle nå koordineres fra den nyopprettede NLA-bemannede ambulansesentralen i Bodø. Det ble formidlet transport for over 2600 pasienter løpet av første driftsår.

Luftambulanseflykontraktene som startet 1.juli 1993 ble tildelt Mørefly as (Kirkenes, Alta, Tromsø, Bodø (ny), Brønnøysund og Ålesund. Lufttransport as skulle operere ambulanshelikopterbasen i Tromsø. Helikopter Service som eide begge selskapene, fusjonerte dem det året etter under navnet Lufttransport as (LTR) og dermed opererte ett selskap alle disse kontraktene. Ambulansesentralen ble flyttet til Tromsø og ble fra da kjent som Flykoordineringssentralen (FKS).

Nye ambulanseflykontrakter hadde oppstart 1. juli 2001 med en ny base i tillegg, 2 ambulansefly på Gardermoen. LTR fikk tildelt alle flykontraktene, noe de også gjorde ved siste tildeling i 2009 og det gjør at selskapet har vært enetilbyder av ambulanseflytjenester i Norge i over 17 år.

Historisk sett er det ikke mye dokumentasjon å finne fra de enkelte luftambulanseflybasene opp gjennom årene, dessverre. Dette kan kanskje forklares med at det har vært mange operatørbytter, at flere av selskapene ikke lenger eksisterer og fordi det ikke er forfattet andre bøker om luftambulansetjenesten enn den Norsk Luftambulans (NLA) fikk laget til sitt 30 års jubileum i 2007 (Andersen, 2007).

HELSEREGIONKART MED AMK-OMRÅDER / LUFTAMBULANSEBASER



Figur 2.1: Helseregionkart med AMK-områder/Luftambulansebaser (luftambulans.no, 2018).

3. Teoretisk forankring

For å besvare problemstillingen i denne oppgaven trenger forskeren en teoretisk og faglig plattform å gå ut ifra. Gjennom litteraturgjennomgang og klargjøring av sentrale begreper oppnår forskeren en organiserende ramme rundt fagfeltets spesifikke kunnskap. Derfra foretas det et valg av hvilke teorier som på en best mulig måte vil anvendes for å belyse problemstillingen og besvare forskningsspørsmålene i oppgaven.

Det finnes noe forskning på luftambulanse, men ikke særlig mye som direkte angår luftambulansefly og hvor effektivt tjenesten er organisert. Denne undersøkelsen vil kunne fylle et kunnskapshull i forskningen, og forhåpentligvis bidra til forbedringsforslag av luftambulanseflytjenesten i Norge.

Å ivareta samfunnets samlede velferd er statens mål, i motsetning til private foretak som skal sørge for bedriftsøkonomiske overskudd (Direktoratet for Økonomistyring (DFØ), 2018). DFØ (2018) belyser viktigheten av åpenhet og etterprøvbarhet i beslutningsgrunnlaget som ligger til grunn for vurderingene for at tiltak iverksettes. Utredninger gjort av staten skal tilfredsstillende krav om at de er godt dokumentert, og at måten de er presentert på er gjennomslutlig og forståelig (DFØ, 2018).

Innen samfunnsøkonomiske analyser kan det foretas valg på hvilken type analyse som kan gi de beste svar på problemstillingen samfunnet står overfor. *Nytte-kostnadsanalyse* (forklares i kap. 3.1.1) egner seg for å vurdere tiltak før de iverksettes. *Kostnadsvirkningsanalyse* (forklares i kap. 3.1.1) benyttes for å vurdere flere tiltak som retter seg mot samme problem. *Kostnadseffektivitetsanalyse* (forklares kap. 3.1.1) er egnet når konsekvensene ikke klart kan verdsettes i kroner.

Eventuelle effektiviseringsmuligheter må også vurderes ut fra kjente prinsipper eller kriterium. En paretoforbedring (forklares i kap. 3.1.2) vil gi alle parter en forbedret tilværelse og er helt klart å foretrekke, men er vanskelig å oppnå. Da vil det være mer sannsynlig å finne svar i denne undersøkelsen som tilfredsstillende Kaldor-Hicks-kriteriet (forklares i kap. 3.1.2). Det kriteriet beskriver at hvis den totale nyttegevinsten blir større ved et tiltak, vil det sikre best mulig verdiskapning fordi ressursene allokeres mest mulig effektivt.

Helsegevinster er en vesentlig del av formålet med luftambulansetjenesten. De lar seg vanskelig verdsettes i kroner. Det er ikke forskeren bekjent gjennomført forskning i

luftambulansetjenesten i Norge på utfallet helsemessig for pasientene transportert med luftambulansefly, slik det er gjort for luftambulanshelikopter i forbindelse med mulig økt bemanning (Dahle, 2014). Helseeffekten for pasienter transportert med luftambulansefly kan derfor ikke tallfestes i kroner for populasjonen som er med i denne undersøkelsen, men aspektet tas likevel med fordi skader og sykdommers *alvorlighetsgrad* vil være nytteside-indikator.

Luftfarten er en del av transportsektoren hvor ideen om effektivitet er et viktig konsept (Holloway, 2008). Her vurderes det om innsatsen som legges i tiltaket maksimalt utbytte, da i form av et produkt eller tjeneste. Denne undersøkelsen har vurdert tre ulike effektivitetshensyn; *produksjonseffektivitet*, *kost-effektivitet* og *sammensetningseffektivitet* (forklares i kap. 3.3.1). *Produksjonseffektivitet* best egnet av de til å vurdere om luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund gjennomfører sin produksjon med minst mulig ressursbruk.

3.1 Bruk av knappe ressurser

Samfunnet har begrensede ressurser og det er til innbyggernes beste at man får mest mulig velferd ut av hver krone som det offentlige bruker på de tjenester som stilles til disposisjon for hver enkelt (DFØ, 2018). En allokering av ressurser hvor de gir høyest behovstilfredsstillelse og nytte vil være det optimale. Ressursene må utnyttes på mest hensiktsmessig måte og hvor de relativt sett gir størst verdiskapning er derfor nødvendig ut fra et effektivitets hensyn. «*Effektiv ressursbruk innebærer at vi har samfunnsøkonomisk lønnsomhet som ledetråd*» hevder Vislie og Strøm (2015, s. 21). Det innebærer at vi, med tanke på plasseringen av luftambulanseflybaser, må analysere hvordan kostnadene fordeler seg mellom de ulike alternativene man kan velge mellom. Et tiltak anses som samfunnsøkonomisk lønnsomt hvis summen av kostnader er lavere enn betalingsvilligheten for alle tilknyttede nyttevirksomheter (NOU 1997:27). Nå er ikke direkte betaling nødvendig for de som blir tvunget til å bruke luftambulanseflytjenesten i Norge, men deler av det hver enkelt betaler i skatter og avgifter blir bevilget til dette formålet og derfor vil det være slik at man på en måte «*betaler*» for disse tjenestene likevel. Det er mye diskutert om prioriteringer innen helsesektoren skal påvirkes av undersøkelser gjort vedrørende betalingsvillighet, siden det er usikkert om det kan registreres på en fornuftig måte (NOU 1997:27). Betalingsvilligheten for liv og helse er mest sannsynlig relativt høy, fordi det ikke finnes noen alternativer og kan det ikke erstattes av noe annet slik det normalt er med varer og tjenester. Det offentlige har ansvaret for fordelingen av slike

offentlige ressurser som er knyttet til luftambulansetjenesten gjennom sine anbudskontrakter, og kanskje er best om det er storsamfunnet som tar på seg ansvaret for slike oppgaver.

Gunnarsson et al. (2015) konkluderer i sin studie på luftambulanse i arktiske strøk (Grønland, Island og Færøyene) at det er viktig å optimalisere ressursbruk i helsetjenesten og kontinuerlig evaluere kvaliteten og effektiviteten av de etablerte praksiser. Medisinske nødsituasjoner er tidssensitive, og det er bevist at forbedrede utfall er avhengig av at man reduserer tiden prehospitalt for de kritisk skadde/syke pasientene (Gunnarsson et al., 2015). Studien er relevant for den norske luftambulansetjenesten fordi den tar for spredt bosetting (dog i noe større grad enn i Norge), og arktiske forhold med tilhørende krevende klimatiske utfordringer. Det har ikke siden den nasjonale basestrukturen ble etablert i 1988 blitt foretatt en endring i lokaliseringen av basene for luftambulansefly, selv etter flere konkluderende undersøkelser om at dette ville være bedre ressursutnyttelse (NOU 1998:8; LAT ANS, 2009).

Lee et al. (2012) problematiserer plassering av traumesentre og luftambulanseressurser, med tanke på maksimere antall traumepasienter som kan transporteres til et traumesenter innen 60 minutter fra tidspunktet traumet inntraff. Lee et al. (2012) slår fast at lokaliseringen av disse ikke kan frakobles. Sentrale myndigheter i Norge har ikke valgt en slik tilnærming (LAT ANS, 2009). Denne forskningsoppgaven kan avdekke om det, i referanse til *hastegrad/NACA-score* og mengden posisjoneringsflygning, finnes en bedre disponeringsmulighet for samfunnets knappe ressurser.

3.1.1 Samfunnsøkonomisk analyse

Finansdepartementet (2014) slår fast at samfunnsøkonomiske analyser kan brukes for å synliggjøre og kartlegge virkningene i blant annet tjenesteproduksjon. Hovedformålet for slike analyser er å systematisere informasjon, klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak før det fattes vedtak om å innføre tiltak (NOU 2012:16). De samfunnsøkonomiske analysene utgjør deler av et beslutningsgrunnlag, men uten å dermed representere en beslutningsregel (NOU 2012:16). Odeck et al. (2015) mener den norske transportsektoren har forbedringspotensial på en rekke områder. Bruken av samfunnsøkonomiske analyser varierer svært mye, selv om metoder og verktøy er i tråd med den internasjonale beste-praksis (Odeck et al., 2015). Dersom det forventes at et tiltak skal gi vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger

for staten, skal det gjennomføres en analyse som samsvarer med Finansdepartementets instruks (DFØ, 2018).

Med den effektiviseringen helsesektoren opplever med sentralisering av helsetilbud, er det naturlig at luftambulansetjenesten i Norge også vil være en tjeneste som det er ønskelig at gjøres mest mulig samfunnsmessig effektiv. For å gjøre den et mål tjenesten innfri brukernes forventninger og hvilken grad av måloppnåelse det er i forhold til det forventede resultatet. Dette er kjent som ekstern effektivitet, og oppleves som god når brukerne opplever høy kvalitet og tjenesten er tilpasset de viktigste behovene. Ekstern effektivitet kan ikke skilles fra intern effektivitet, som gjelder hvordan arbeidet utføres. En nærmere beskrivelse av effektivitetshensyn gjøres i kapittel 3.2.1.

Luftfart har flere uønskede virkninger som utslipp, støy og ulykker. Disse skal, så langt det går, være med i en nytte-kostnadsanalyse ifølge veilederen for «Samfunnsmessige analyser innen Luftfart» (Bråthen et al., 2006). Disse virkningene vil ikke besvares direkte av de definerte forskningsspørsmålene i denne oppgaven, men et mulig effektiviseringspotensial vil gi tilsvarende reduksjoner i utslipp og støy hvis gjennomført. Denne oppgaven vil benytte flere av Bråthen et al. (2006) sine nytte- og kostnadskomponenter i analysen av tiltaksalternativer i kapittel 6.7.

I NOU 1998:16 skilles samfunnsøkonomiske analyser mellom tre hovedtyper;

- **Nytte-kostnadsanalyse** – benyttes før et tiltak iverksettes. Alle effekter (positive og negative) verdsettes i kroner og verdiene brukes til å vekte betydningen de ulike konsekvensene har opp mot hverandre. Dersom den beregnede verdien, av alle konsekvensene, blir positiv vil man si at tiltaket er *samfunnsøkonomisk lønnsomt*. Selv om et tiltak blir beregnet til å være samfunnsøkonomisk lønnsomt, vil det ikke nødvendigvis være ønskelig fra samfunnets side.
- **Kostnadsvirkningsanalyse** – benyttes når virkninger av tiltak ikke er helt like, selv om de er rettet mot samme problem. Tiltaket med lavest kostnad gir ikke nødvendigvis like godt resultat som et tiltak til en høyere kostnad, noe som må tas med i vurderingen hos beslutningstaker.
- **Kostnadseffektivitetsanalyse** – benyttes når en stor, eller helt vesentlig, del av konsekvensene ikke klart kan verdsettes i penger. I helsesektoren er ofte måleproblemene knyttet til nyttesiden, mens man kan sette eksakte verdier på

kostnadene for tiltaket. Dermed kan man velge det tiltaket som oppnår sitt mål og minimerer kostnadene.

3.1.2 Gjennomføring av en samfunnsøkonomisk analyse

Samfunnsøkonomiske analyser skiller seg fra en mindre omfattende utredning på i hvor stor grad virkningene tallfestes og verdsettes (DFØ, 2018). Utredningsarbeidet kan bidra til ny kunnskap som gjør at utredningsnivået må revurderes, dvs. økt informasjonstilgang kan tilsi en økning i ambisjonsnivået (DFØ, 2018). DFØ (2018) viser til at jo mer som tallfestes og verdsettes, desto flere av Finansdepartementets krav og prinsipper til samfunnsøkonomiske analyser skal følges.

Denne forskningsoppgaven vil gjøre deler av en minimumsanalyse, og følge Direktoratet for Økonomistyring sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser. Veilederen er ment for departementer og statlige virksomheter (DFØ, 2018). En fullstendig nytte-kostnadsanalyse vil være en naturlig del av forslagene forskeren i denne oppgaven har til videre forskning.

3.1.3 Paretoforbedring

Ved å gjøre endringer i et tilbud av tjenester bør hensikten være å oppnå forbedringer for de partene som er involvert. Med det menes at en omfordeling ressurser gjøres på bakgrunn av endrede behov og/eller kanskje en endring i kostnadsbildet for tiltaket. Ett av de grunnleggende kriterium for samfunnsøkonomisk ressursbruk er en Pareto-forbedring, og den defineres slik; «En Pareto-forbedring er en endring i ressursbruk og/eller fordelingen av de goder som framstilles slik at de goder som framstilles slik at minst en konsument får det bedre uten at noen andre får det dårligere» (Ringstad, 2003:35).

Om det er mulig å få til en slik forbedring for luftambulanseressursen som er lokalisert på Helgeland vil komme frem i analysedelen av denne oppgaven. Det kan godt være at man har en Pareto-optimalitet i dagens tilstand, noe som betyr at det ikke er mulig å gjøre en omfordeling av ressurser for at noen skal få det bedre uten at minimum en får det dårligere (Ringstad, 2003). Således er en Pareto-optimalitet en situasjon der det ikke er mulig med en Pareto-forbedring. Pareto-kriteriet som teoretisk begrep er meget nyttig for mer effektiv bruk av ressurser, dog er

det i praksis noe begrenset fordi omfordelinger ofte er til ulempe for noen (Ringstad, 2003). Man kan derfor anta at dersom man la Pareto-kriteriet til grunn, ville få økonomisk/politiske tiltak settes i verk fordi ressursene alltid kunne blitt prioritert annerledes og kriteriet aldri anbefaler noe som vil innebære en interessekonflikt.

3.1.4 Kaldor-Hicks-kriteriet

Hvis det viser seg at det ikke er mulig med gevinster for alle berørte parter i praktisk-politiske tiltak kan man gjøre nytte av et annet kriterium i samfunnsøkonomiske analyser som tillater negative effekter for noen, så lenge summen av fordeler (nyttegevinsten) for alle parter er større; det er kjent som Kaldor-Hicks-kriteriet (Ringstad, 2003). Dette kriteriet representerer dermed et fokus på tiltakets totale økonomiske virkninger i en kost/nytte-vurdering, og har til hovedmål maksimere verdiskapningen totalt gjennom å effektivisere allokeringen av ressurser. Det forsvarer at noen berørte parter vil oppleve negative effekter der flere situasjoner skal vurderes opp mot hverandre, men må tåle kritikk for forutsetningen som sier at man kan måle alle relevante formål. Ved å anvende Kaldor-Hicks-kriteriet bidrar man til å sikre verdiskapningen fordi ressursene er plassert mest mulig effektivt.

Det er ikke all velferd som nødvendigvis er materiell, og det fører til at man ikke kan måle og tallfeste i kroner alle parametere rundt et tiltak. Det er mye følelser forbundet med baselokaleringen av ambulansfly, noe som har vært gjenstand for debatt i media. Det man kan tallfeste til en viss grad er nytten luftambulansflytransportene har hatt for de alvorligst syke/skadde pasientene i henhold til klassifiseringen av *alvorlighetsgrad*.

3.2 Medisinsk klassifisering

Innen helsesektoren kan man når det kommer til samfunnsøkonomisk lønnsomhet basere en rangering mellom alternativer på følgende måte; ressursbruken på den ene siden og gevinster for pasienter/samfunn på den andre siden (Nord, 2002). Helsedirektoratet (2012) sier i sin veileder for «Økonomisk evaluering av helsetiltak – en veileder» at innen helsesektoren bør en evaluering av ønskede økonomiske tiltak vurderes ut i fra hensynet til *nytte, kostnadseffektivitet og alvorlighetsgrad*.

Nytte vil for luftambulansesykepleiressursen lokalisert i Brønnøysund være transportmuligheten for de pasienter som på grunn av sitt skade-/sykdomsomsfang ikke lenger har tilstrekkelig behandlingstilbud der de befinner seg. Nytteten vil på den måten være målbar i form av antall pasienter transportert, men det vil også være en ikke-målbar faktor i den trygghet befolkningen føler ved å ha en slik ressurs tilgjengelig. *Alvorlighetsgrad* inneholder to delelementer (*hastegrad* og *NACA-score*) når det kommer til luftambulansesykepleiressursen;

- Hvor mye haster det å flytte pasienten til adekvat behandlingsnivå (*hastegrad*).
- Hvor alvorlig er skade-/sykdomstilfellet (*NACA-score*).

En meget alvorlig skadet/syk pasient (ihht. *NACA-score*) kan ligge på et universitetssykehus og få den beste behandlingen som er tilgjengelig i Norge uten at det er behov for forflytning. En mindre skadet pasient (ihht. *NACA-score*) kan befinne seg på et lokalsykehus uten tilstrekkelige behandlingsressurser og må forflyttes så fort det lar seg gjøre for at tilstanden ikke skal forverres. Slik sett blir *alvorlighetsgrad* en sammensatt funksjon av *hastegrad* og *NACA-score* innen luftambulansesykepleiressursene.

3.2.1 Hastegrad

Norsk helsetjeneste har de senere år vært gjenstand for en stadig sentralisering og samling av akuttfunksjoner til færre sykehus. Behovet og etterspørselen for disse funksjonene utenfor sykehus har dermed blitt påvirket og ført til at det prehospitale rom har økt i utstrekning. For luftambulansesykepleiressursen betyr det transport av flere pasienter fra steder som ikke har tilstrekkelig behandlingstilbud for det aktuelle sykdom/skadetilfelle, til et høyere nivå i helsetjenesten som har adekvat behandlingstilbud (LAT ANS, 2016). Disse transportene er gjenstand for prioritering før de igangsettes i forhold til medisinsk hast, og til det brukes «*Norsk Index for medisinsk nødhjelp*» utgitt av den norske legeförening. Den tredje utgaven ble utgitt i 2009, og dermed er all empiri denne oppgaven benytter seg av vurdert etter samme kriterier. Virksomhetsdataene som hentes ut fra LABAS inneholder som forklart tidligere en gradering av hastegrad for vært enkelt oppdrag.

Norsk Index (2009) deler inn i følgende hastegrader:

- **AKUTT** - Rød respons - Tidskritiske tilstander eller hendelser som er livstruende eller potensielt livstruende. Oppdrag der det er behov for umiddelbar innsats, der vitale funksjoner er påvirket, f. eks akutt pustebesvær, akutt sirkulasjonssvikt etc.
- **HASTER** - Gul respons - Oppdrag som bør gjennomføres så snart som mulig, men som ikke har samme grad av behov for umiddelbar innsats som akutt oppdragene. Mulig alvorlige tilstander og tilstander der de vitale funksjoner kan bli truet, f.eks. pasient med brystmerter med kun forbigående nitro-effekt.
- **VANLIG** - Grønn respons - Oppdrag som kan vente til første passende anledning, Oppdragene kan vente av hensyn til andre oppdrag (samtidighet) eller der andre operative grunner gjør det mest hensiktsmessig å vente.
- **BESTILLING** - Oppdrag hvor tidspunktet kan planlegges, og som regel med varsling en eller flere dager før forventet transport.

3.2.2 NACA-score

Der er ikke bare hastegraden som klassifiseres i LABAS, men også alvorlighetsgraden av de medisinske tilfellene. Dette gjøres ved bruk av NACA-score, som National Advisory Committee for Aeronautics (NACA) utviklet for bruk innen luftfarten for å klassifisere ulykkers skadeomfang helt tilbake i 1928, (The Executive Committee, National Advisory Committee for Aeronautics, 1928). Til å begynne med ble alvorlighetsgraden klassifisert hos pasienten 24 timer etter overlevering til sykehus, men NACA-score ble av Tryba et al i 1980 modifisert til å inkludere medisinsk og kirurgisk status ved overleveringstidspunktet til sykehus (Raatinemi et al., 2013). Som klassifiseringssystem ble NACA-score således gjort anvendelig også for de prehospitale tjenestene, og er blitt benyttet til å sammenligne pasientkarakteristikker mellom de ulike luftambulansebasene siden 1980-tallet (Raatinemi et al., 2013). NACA-score er en anerkjent og godt utbredt metode innen ambulansetjenester for å beskrive sykdom/skadeomfanget for de pasientene som blir behandlet. Slike klassifiseringssystemer for alvorlighetsgrad skal ideelt kunne anslå hvor stor risikoen for er for død, og fortrinnsvis hvilket behov det er for avansert medisinsk inngripen/behandling. I studien til Raatinemi et al. (2013) ble bruken av NACA-score 1-7 for 1533 pasienter benyttet til analyse av dødelighet. Funnene ga rimelige gode indikasjoner på at det er en sammenheng mellom NACA-score brukt i

luftambulanshelikopteroperasjoner og dødelighet i løpet av de 30 første dagene pasientene kom under behandling. Dette kan direkte overføres til luftambulansflyoperasjoner siden studien tar for seg tiden etter luftambulansetransporten.

Tabell 4.1: NACA-score tabell, med beskrivelse av pasientens helsetilstand (The Executive Committee, National Advisory Committee for Aeronautics, 1928)

Score	Beskrivelse	Eksempel
0	Ingen sykdom eller skade.	
1	Lett skade eller sykdom som ikke trenger medisinsk behandling.	<i>Forbigående hypotensjon, skrubbsår. Ferdigbehandlet pasient som utskrives fra sykehus. Moderat bløtdelsskade, båndskader. Normal fødsel.</i>
2	Lett skade eller sykdom som ikke trenger medisinsk behandling.	<i>Ferdigbehandlet pasient som overføres til annet sykehus for pleie.</i>
3	Skade eller sykdom som krever sykehusbehandling, men som ikke er livstruende.	<i>Lettere hjernerystelse, frakturer, forbrenning 15-20%, større sår, lett astma, cancer uten organsvikt. Uklare brystmerter, angina pectoris, Coronar operert ukompl.</i>
4	Skade eller sykdom som potensielt er livstruende.	<i>Mistenkt hjerteinfarkt, ustabil angina, frakturer i store ørknokler, forbrenning 20-30%.</i>
5	Livstruende skade eller sykdom, umiddelbar behandling nødvendig.	<i>Hjernekontusjon mistenkt i økt i.c.trykk (blødn, ødem) Større kompliserte frakturer, bekkenfraktur, serier av ribbeinsbrudd. Mistenkt ruptur av viscera med kretsløpspåvirkning.</i>
6	Alvorlige skader eller sykdom som med manifest svikt eller vitale funksjoner.	<i>CNS-skade med forstyrret respirasjon/sirkulasjon. Thoraxskader med multiple frakturer. Respirasjons- og/eller sirkulasjonsstans.</i>
7	Død på åstedet, eller innenfor det tidsrom som tjenesten har behandlingsansvar for, også etter gjenopplivningsforsøk.	

Ut fra beskrivelsene fra Norsk Index (2009) er det mulig å konkludere med at sykdom/skadetilfeller som faller inn under *hastegrad AKUTT* vil ha stor nytte av, og kanskje er avhengig av, raskt tilgjengelig luftambulansetransport fra steder som ikke har adekvate behandlingstilbud. Det kan også konkluderes med at en pasients helsetilstand som gir en *NACA-score* mellom 4-6 (National Advisory Committee for Aeronautics, 1928), er livstruende/potensielt livstruende og har behov for rask transport til adekvat behandlingstilbud.

Det vil medføre store kostnader for samfunnet dersom pasienter ikke får det behandlingstilbudet som er nødvendig for å forhindre varig skade eller død. Verdien av et statistisk liv (VSL) er beskrevet i NOU 2012:16 som summen av hvordan mange enkeltindividers betalingsvillighet ville være for en liten reduksjon av risiko. Denne risikoreduksjonen vil variere i forhold til om

individene er direkte berørt eller ikke, og betalingsvilligheten vil avhenge av dette (NOU 2012:16).

Veisten et al. (2010) beskriver i sin rapport anbefalte verdier forbundet med ulykker i transportsektoren, som medfører tap av liv og helse, at ett dødsfall i trafikken anslås å gi en total ulykkeskostnad på 30,2 mill. 2009-kr. Disse ulykkeskostnadene omfatter både de såkalte realøkonomiske kostnadene (medisinske, materielle, administrative og produksjonsbortfall) og velferdseffekten (verdien av statistiske liv/lemmer) (Veisten et al., 2010). Dessverre lar ikke disse kostnadene seg direkte overføre til luftambulanseflytjenesten, da det ikke er gjort forskning på helseutfallet for de pasientene med høyest *alvorlighetsgrad* som er transportert med luftambulansefly. Følgelig kan man ikke sammenstille kostnader forbundet med varige skader eller død som kunne vært forhindret ved raskere transport til riktig behandlingsnivå, eller se hvilke besparelser transportene har hatt for samfunnet.

Forskning gjennomført av Hesselfeldt et al. (2013) for transporter med luftambulanshelikopter fastslår at dødeligheten har gått ned etter etableringen av den statlig landsdekkende luftambulanshelikoptertjenesten i Danmark bemannet med en anestesilege. Luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund er ikke bemannet med anestesilege og kan derfor ikke sammenlignes direkte med luftambulanshelikoptertjenesten i Danmark. Siden det oppnås en gevinst med etablering av en luftambulanseresurs som bidrar til raskere transport i Danmark er det naturlig å anslå at den norske luftambulansetjenesten bidrar positivt til helseutfallet for transporterte pasienter med alvorlige skader og alvorlig sykdom, uten at det kan dokumenteres med forskning og tall p.t.

3.3 Effektivitet og måling av produksjon

Det er en avveining i noen tilfeller mellom effektivitet og fordeling. Effektivitet er ikke i seg selv noe mål, men for innbyggerne et middel til å øke velferden med de samme ressursene. Ønskede varer og tjenester skal produseres til lavest mulig kostnad, og i samsvar med samfunnets behov. Dette innebærer konseptvalg som er formålseffektive og i samsvar med preferansene samfunnet har (Odeck et al., 2015).

Innen transportsektoren er ideen om effektivitet et viktig konsept, fordi det ikke er ønskelig med unødvendige tjenester og tiltak som medfører kostnader som kunne vært unngått.

Pålitelighet, punktlighet, prising, kostnad, subsidier og antall transporterte er stikkord som Cowie et al. (2010) bruker for å beskrive hva som forstås med effektivitet innenfor transportsektoren. Forholdet mellom innsatsen som er brukt (*input*) og hvor mye man får igjen av et produkt eller tjeneste (*output*) kan beskrive om en operasjon er effektiv eller ikke (Cowie et al., 2010).

Innsatsen (*input*) i luftambulansetjenesten vil kunne måles ved tilgjengelige fly, arbeidskraft og investert kapital i form av betalingen for tjenesten som gjøres tilgjengelig for innbyggerne. Hva man får igjen (*output*) vil være den tilgjengelige luftambulansedyressursen, flytimene som produseres og antallet pasienter som transporteres.

3.3.1 Tre sentrale effektivitetshensyn

Innenfor økonomien finnes det tre hovedtyper av effektivitet (Cowie et al., 2010);

- *Produksjonseffektivitet* – som relaterer seg til forholdet mellom *output* og *input*. En produksjonseffektiv operatør vil ha et minimums forbruk for å oppnå maksimal produksjon, eller minimums forbruk for å produsere en gitt mengde. Begge disse målene er høyst relevant for transportsektoren fordi produksjonsmålet ofte er satt, og dermed er *effektiviteten* et spørsmål om å minimere ressursbruken.
- *Kost-effektivitet* – som oppstår når det finnes flere måter å produsere ønsket *output*, hvor alle produksjonsmåter kan være produksjonseffektive. Eksempler kan være at produksjonen kan løses ved stor mengde arbeidskraft/liten mengde kapital, eller alternativt liten mengde arbeidskraft/stor mengde kapital, hvor begge produksjonsløsningene er produksjonseffektive. Den relative prisen på de ulike *inputs* vil dermed avgjøre sammensetningen mellom hvilke *input* som er mest *kost-effektiv*.
- *Sammensetningseffektivitet* – som relaterer seg til forbruk. Det hjelper ikke om varer/tjenester er både produksjonseffektive og kost-effektive, hvis det ikke finnes etterspørsel etter dem. Det vil være totalt bortkastede ressurser å ha en slik produksjon, og dermed alt annet enn effektivt. Det betyr at *sammensetningseffektivitet* eksisterer når varer/tjenester produseres *kost-effektivt* og i *etterspurt* mengde.

Fra disse effektivitetshensyn kan man dermed konkludere med at *produksjonseffektivitet* vil kunne relateres til luftambulansedyressursen på Helgeland, lokalisert i Brønnøysund.

3.3.2 *Kostnadsdrivere*

All produksjon er forbundet med at det innebærer kostnader, og målet vil alltid være at inntektene er større enn kostnadene slik at det fører til at operasjonen blir lønnsom. Kostnader innen transportsektoren deles generelt inn i faste og variable, hvor de faste vil være investeringer som legger til rette for produksjonen og de variable kommer som en konsekvens av at man produserer varer/tjenester (Cowie et al., 2010).

De faste kostnadene er *input* i form av produksjonsfasiliteter og/eller produksjonsutstyr. Dette er investeringer som må gjøres for at det skal være mulig å produsere de ønskede varene/tjenestene. Eksempler for luftambulansetjenesten vil være hangar-/kontorfasiliteter, luftambulansefly, osv. De variable kostnadene vil være *input* som kommer som et resultat av det man produserer, og eksempler som nevnt over vil være drivstoffutgifter, elektrisitetsutgifter, telefon-/internetutgifter osv. Lønnsutgiftene innen transportsektoren vil være semi-variable, da de ofte inneholder en fast del som er månedslønnen og en variabel del som er produksjonstillegg, overtidsbetaling osv, (Cowie et al., 2010).

Innen luftfarten er det vanlig å samle alle kostnader (Total Operating Cost, TOC) og fordele disse på antall tilgjengelige sete-kilometer (Available Seat Kilometers, ASK), (Holloway, 2008). For rutegående luftfart er dette mulig siden man vet distansen på planlagte ruter som skal flyges og antall seter det er om bord i de flyene som skal fly de. Produksjonsmålet blir derfor et mål av den totale kapasiteten. Janic (1999) beskriver at det i luftfarten også kan benyttes en annen måte å finne den gjennomsnittlige kostnaden per enhet produsert. Total kostnad deles på volumet som produseres, altså *output* (Janic, 1999). Dette kan delvis overføres til luftambulanseflytjenesten ved at kostnaden er posisjonsflyging, avstand korrelert med tidsbruk, og *output* er hvor mange pasienter som transporteres.

For luftambulansefly som er i beredskap er det ikke mulig å planlegge produksjonen, fordi man aldri vet hvor man skal fly før det er behov for transporten. Ressursen gjøres tilgjengelig på døgnbasis, og brukes kun når det er nødvendig. I ettertid kan man vite hva behovet ble, hva som ble produsert (flytid/antall pasienter transportert) og hva de totale kostnadene akkumulerte seg til.

3.3.3 Tidseffekter

Anbudskontrakten som luftambulanseflyene operer på i dag innebærer betaling per flytime fløyet, ikke per pasient slik det var i de tidlige stadier for luftambulansetjenesten i Norge. Posisjonering av luftambulansefly, for transport av pasienter som ikke befinner seg på den flyplassen hvor luftambulanseflyet er stasjonert, medfører mer flytid per oppdrag. Mest effektivt, målt i flytid, vil det derfor være om man begrenser posisjoneringsflyging til et minimum. Man kan dermed konkludere med at flytid kan være et fornuftig produksjonsmål i luftambulansetjenesten på Helgeland.

Produksjonsmålet kan ytterligere vurderes opp mot to kjente faktorer. Den ene er totalt antall flytimer med posisjoneringsflygning nødvendig ved alle aktuelle luftambulanseflybase-lokasjoner på Helgeland opp mot totalt antall pasienter flyet med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund. Det andre produksjonsmålet vil være totalt antall flytimer med posisjoneringsflygning nødvendig ved alle aktuelle luftambulanseflybaselokasjoner på Helgeland opp mot totalt antall pasienter fra de ulike luftambulanseflybaselokasjonene med livstruende helsetilstander (hastegrad *AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6).

3.4 Oppsummering

Dette kapitlet har beskrevet følgende hovedpunkter:

- Det er behov for denne studien som kombinerer egenskaper fra helsevurderinger i luftambulansetjenesten med effektivitetsvurderinger. Undersøkelsen fyller ett kunnskapshull i forskningen, og kan forhåpentligvis bidra med forbedringsforslag til luftambulanseflytjenesten i Norge
- Samfunnsøkonomiske analyser, og de tre er hovedtypene; *nytte-kostnadsanalyse*, *kostnadsvirkningsanalyse* og *kostnadseffektivitetsanalyse*, benyttes for å sammenstille relevant informasjon for beslutningstakere. Utnyttelsen av slike analyser på best mulig måte vil dermed avgjøre om alternative tiltak skal iverksettes.
- DFØ deler i sin veileder for samfunnsøkonomiske analyser inn i følgende utredningsnivåer; minimumsanalyse, forenklet analyse og samfunnsøkonomisk analyse.

- Måleproblemene i helsesektoren er knyttet til nyttesiden. Dermed kan man i denne sektoren velge det tiltaket som oppnår sitt mål og minimerer kostnadene som kan gis eksakte verdier.
- Hensikten med endringer i et tilbud bør være å oppnå forbedringer. Dersom dette gir forbedringer for alle i samfunnet kalles det en *paretoforbedring*. Dersom den totale nyttegevinsten for alle parter er større, selv om noen får det dårligere, vil tiltaket tilfredsstillende *Kaldor-Hick-kriteriet*.
- Kaldor-Hick-kriteriet har til hovedmål maksimere verdiskapningen totalt gjennom å effektivisere allokeringen av ressurser. Kriteriet representerer dermed et fokus på tiltakets totale økonomiske virkninger i en kost/nytte-vurdering.
- Alvorlighetsgrad har innen medisinsk klassifisering to deler; *NACA-score* som angår hvor kritisk den medisinske tilstanden er og *hastegrad* som beskriver hvor tidskritisk det vil være å få transport.
- For å måle hvor kostnadseffektiv baselokaliseringen av luftambulansflyet i Brønnøysund er, er det naturlig å vurdere *produksjonseffektivitet*. Det fordi produksjonen allerede er kjent, og effektiviteten blir dermed et spørsmål om å minimere ressursbruken.
- Posisjoneringsflygninger før transport av ønskede pasienter medfører økte kostnader og bør av effektivitetshensyn begrenses til et minimum. Posisjoneringsflygninger før transport av ønskede pasienter med høy NACA-score kan medføre fare for økt dødelighet hos disse pasientene ved økt tidsbruk.

4. Metode og forskningsdesign.

Å kartlegge virkeligheten kan gjøres på ulike fremgangsmåter hevder Jacobsen (2005). Dette kapitlet vil inneholde den metodiske fremgangsmåten for å finne svar på problemstillingen. Det skilles i samfunnsvitenskapelige analyser mellom *kvalitativ* og *kvantitativ* metode. Forskjellen mellom de to tilnærmingene er hvordan informasjon og/eller data som skal undersøkes, samles inn og analyseres. Der er særlig hensiktsmessig å velge kvalitativ metode hvis man skal undersøke fenomener som er ukjent eller som det ikke er forsket mye på (Johannessen et al., 2011).

Kjennetegn på kvantitative metoder er at dataene analyseres gjennom bruk av statistiske teknikker, noe som fordrer at dataene foreligger slik at de kan telles (Johannessen et al., 2011). Kvantitativ metode kan ta for seg mange observasjoner samtidig. Ved at forskeren på forhånd definerer hvilken informasjon som skal innhentes kan den betraktes som relativt lukket, fordi det gir lite rom for fleksibilitet (Jacobsen, 2005).

Tallmateriale som er samlet inn til denne undersøkelsen er lett å systematisere og kan i standardisert form legges inn i et dataprogram for analyse av mange enheter samlet. I denne undersøkelsen er det derfor valgt en kvantitativ metode.

Forskeren i denne oppgaven er selv ansatt i luftambulansetjenesten, og det har vært ønskelig å skape avstand fra en eventuelt opplevd tilstand i tjenesten. Innsamlet informasjon har derfor blitt analysert opp mot teori som leder til at en konklusjon dras ut fra dette materialet, alt med en ambisjon om ett åpent sinn og tilnærming. Det motsatte vil være at man har en forventning om hvordan tilstanden er og samler inn data for å se om antagelsen stemmer, også kalt *deduktiv* tilnærming, (Jacobsen, 2005). Ved bruk av nevnte fremgangsmåte er hensikten at man oppnår det objektive beste resultatet.

For å ivareta både pålitelighet og gyldighet for undersøkelsen har valget av undersøkelsesdesign blitt vurdert ut fra Jacobsens (2005) klassifisering av undersøkelsesopplegg som deles inn i to dimensjoner;

- 1) om studien går i dybden (er intensiv) eller bredden (er ekstensiv) og
- 2) om studien er forklarende (kausal) eller er beskrivende (deskriptiv).

I denne undersøkelsen utgjør dataene et tallmateriale fra kun en luftambulansbase med ett luftambulansfly (Brønnøysund) i perioden 2010-2016, og det fører til at man kun ser i dybden

på denne basen. Det motsatte ville vært å ta med alle fly fra alle luftambulansebasene for å se på bredden i hele tjenesten. Hensikten er også å sammenligne baselokaleringen, 0-alternativet som eksisterer i dag, opp mot de andre alternative lokaliseringmulighetene på Helgeland (Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana).

Ved bruk av en *deskriptiv* tilnærming ønsker man å *beskrive* utgangssituasjonen. Å *forklare* hvorfor tilstanden rundt lokaliseringen er som den er ville vært det motsatte, altså *kausalt* hvor man tester sammenhenger (Jacobsen, 2005).

4.1 Det kvantitative undersøkelsesopplegget

For å kunne kategorisere databehov og variabler før data samles inn, er det en forutsetning at det er en klart formulert problemstilling. Kvantitativ metode egner seg derfor for denne oppgaven hvor problemstillingen, og tilhørende forskningsspørsmål, er kvantifiserbar. Når man ønsker å beskrive *omfanget* eller *hyppigheten* av fenomener er den kvantitative metoden best egnet (Jacobsen, 2005), og bidrar til representativitet i undersøkelsen. Det er også god forhåndskjennskap til temaet som det skal forskes på, som har bidratt til velge metode som er anvendbar til problemstillingen.

Formålet med problemstillingen er å avklare om 0-alternativet, nåværende lokalisering av luftambulanseflybasen i Brønnøysund, kan betraktes som samfunnsøkonomisk god. I tillegg vil oppgaven ta med aspektet rundt behovet for raskt responstid for de pasientene med livstruende helsetilstander, referert til *hastegrad* og *NACA score* som forklares i kapittel 3.2. Oppgaven tar sikte på å avklare generelle forhold rundt aktiviteten til luftambulanseflyet lokalisert i ved basen i Brønnøysund over flere år innenfor samme anbudskontrakt som strekker seg fra 2009 til 2019 (LAT ANS, 2009).

Luftambulansetjenesten Helseforetak (LAT HF) tok den 1. januar 1999 i bruk LABAS, en database for virksomhetsregistrering (som de hadde hatt under utvikling i noen år). Den benyttes i dag av alle luftambulansebaser (fly og helikopter), foruten basene i Helse Vest. For hver luftambulanseflytransport opprettes en transportjournal i papirformat som følger pasienten. Etter endt oppdrag føres all informasjon inn digitalt i databasen LABAS. Dato, alarmtidspunkt, varslingstidspunkt av besetning, basereferanse, fartøy-identifikasjon, type

oppdrag, hastegrad, NACA-score, hvor pasienten ønskes fraktet fra/til og pasientens tilstand er data som registreres helt frem til oppdraget er avsluttet (LAT ANS, 2009).

LABAS var i starten et lokalt system på hver enkelt base, men har blitt oppgradert slik at det i dag er en integrert del av helseforetakenes IKT-system. Her får alle oppdrag som registreres en transportjournal og dette er uavhengig om oppdraget gjennomføres eller ikke. For luftambulansedybasene blir transportjournalen i papirformat, og senere den elektroniske registreringen, fylt ut av flysykepleieren som er på vakt. Årlig blir registrerte data anonymisert og samlet for utarbeidelse av statistikk. Ved tilgang til disse anonymiserte data, etter godkjenning fra LAT HF, er det mulig å hente ut ønsket utvalg av virksomhetsdata for luftambulansedyet stasjonert i Brønnøysund.

Samtlige flyplasser som er med i undersøkelsen er alle mulige baselokaliseringer, og 0-alternativet er å beholde luftambulansedyet i Brønnøysund. Virksomhetsdata fra LABAS vil gi antallet pasienter som transporteres fra de ulike lufthavnene og samtidig angi antallet posisjoneringsflygninger fra Brønnøysund til Mo i Rana/Mosjøen/Sandnessjøen når pasienter transporteres derfra.

For å beregne tidsbruk i gjennomføringen av disse flygningene har denne undersøkelsen benyttet navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro, som også operatørselskapet Lufttransport FW as bruker i den daglige planleggingen og gjennomføringen av sine oppdrag (forklares i kapittel 4.2). Kun avstanden mellom flyplassene vil benyttes og angis i nautiske mil (NM), som er den måleenheten som brukes i luftfart (Dick, 2015). Man velger å se bort fra inn- og utflygingsprosedyrer, som ville gitt lengre distanse for hver flygning, fordi dette er væravhengig og det ikke er mulig å dokumentere siden den eksakte flyruten som er fløyet ikke registreres noe sted. Av praktiske hensyn er kun hastigheten for *cruise i standard atmosfære* benyttet, som er det segmentet hvor luftambulansedyet holder en høyde og holder en jevn fart over lengre tid under atmosfæriske forhold som beskrevet av General Conference on Weights and Measures (CGPM, 2014). Informasjonen om denne hastigheten er hentet fra Hawker Beechcraft B200 Super King Air Aircraft Flight Manual (AFM). Flyge høyden, som passer mellom alle flyplassene, er satt til å være i FL100 (som betyr 10000 fot over bakken).

Det er en svakhet at man ikke bruker de eksakte flytidene posisjoneringsen har produsert, siden dette hadde gitt en helt nøyaktig beskrivelse av tidsforbruket. Registreringen av flygetider gjøres ikke i en database som gjør den søkbar på samme måte som virksomhetsdata fra databasen LABAS, og på grunn av ressursknapphet er det derfor valgt bort. Eksakte flytider

hadde uansett medført mer flytid totalt for posisjonering, gitt forklaringene overfor vedrørende lengre distanser som normalt flys ved inn- og utflygningsprosedyrer og lavere hastighet i disse segmentene enn for segmentet *cruise*.

Fordeler og ulemper

Den kvantitative metoden har til fordel at den kan standardisere den innsamlede informasjonen og gjør behandlingen av data lett ved hjelp av datamaskiner. Man får på en forholdsvis enkel måte oversikt over både et stort og kanskje komplekst materiale. En annen fordel ved den kvantitative metoden som denne oppgaven oppfyller er at datasettet er klart avgrenset i tid (Jacobsen, 2005).

Denne oppgaven har en styrke i at den har alle registrerte og gjennomførte transporter for luftambulansflyet stasjonert i Brønnøysund, fra lufthavnene på Helgeland som er med i undersøkelsen, med tilhørende detaljert informasjon om *hastegrad* og *NACA-score*. Saunders et al. (2000) beskriver validitet som at funn gjort omhandler det de er ment å vise. Datamaterialet i denne undersøkelsen innehar derfor høy validitet. Når man har et større datasett gir det også muligheten til å beskrive gitte forhold presist, hva gjelder omfang eller utstrekning av et fenomen i eksakt antall og/eller i prosent. Det tilfører denne forskningsoppgaven reliabilitet at all data som er samlet inn vedlegges i appendiks.

Hvis det på forhånd er definert hva som er relevant, av den som gjennomfører undersøkelsen, innebærer det en fare for styrken i den kvantitative metoden, (Jacobsen, 2005). Forskeren i denne undersøkelsen har derfor ikke valgt andre avgrensninger enn tidsrom (2010-2016) og lokasjon (luftambulansflybasen i Brønnøysund). Den største forhåndsdefineringen er allerede foretatt av LAT HF for dataene som brukes i denne undersøkelsen gjennom deres valg over hva som registreres og er mulig å få tilgang til i LABAS. At undersøkelsen kan få et overfladisk preg er den største ulempen man kan finne i den kvantitative metoden, fordi metoden rettes inn på å ha mange enheter og kan dermed bli lite spesifikk (Jacobsen, 2005). Denne oppgaven unngår dette fordi den avgrenses til å omhandle et meget begrenset område og har et datautvalg som er svært detaljert.

Det er en svakhet ved denne oppgaven at oppfølgingsspørsmål ikke har vært mulig å stille på de forhold det kunne vært ønskelig å få noe ytterligere belyst. Videre forskning på dette området vil være et godt bidrag til å forbedre den norske luftambulansetjenesten.

4.2 Bruk av sekundærdata

Primærdata er samlet inn spesielt, som oftest ved hjelp av observasjon eller intervjuer, for et prosjekt. Svarene kommer direkte fra de undersøkelsen gjelder og samles inn for å gi svar på en problemstilling som er klart avgrenset. Sekundærdata datakilder som allerede eksisterer, og er data som allerede er samlet inn. En utfordring kan være at data er innsamlet for et annet formål enn den problemstilling forskeren ønsker å undersøke. Primær- og sekundærdata som en kombinasjon, en triangulering, ville styrket dataene i en forskningsoppgave (Jacobsen, 2005).

Til denne forskningsoppgaven er det innhentet data på pasienttransporter gjennomført av luftambulansedyet stasjonert i Brønnøysund, fra de fire lufthavnene på Helgeland (Brønnøysund, Mo i Rana, Mosjøen og Sandnessjøen). Dataene er hentet fra virksomhetsregistreringen LAT HF gjør i forbindelse med alle pasienttransporter i dataverktøyet LABAS. Dataene inneholder antallet pasienter er flyet med luftambulansedyet stasjonert i Brønnøysund, og hvilke hastegrad/NACA-score det er på disse pasientene.

Tilgjengelige sekundærdata for denne studien forekommer i ubehandlet rådata-form, noe som betyr at de opprinnelige dataene allerede er direkte lagt inn i LABAS og bearbeides for å kunne fremvise figurer i denne undersøkelsen. Datainnsamlingens opprinnelige formål i dette tilfelle er til bruk i statistikk i luftambulansetjenesten. Det begrenser noe hva man kan få ut av samme datamateriale, men kompenseres for med muligheten for å legge inn kriterier ved ekstraksjon av data fra databasen. Ved at denne undersøkelsen har tilgang på sekundærdata i et stort omfang, og data som er objektive, vil den begrenses til kun bruk av sekundærdata.

4.2.1 Sekundærdataenes kvalitet og pålitelighet

LAT HF foretar registrering av en rekke egenskaper ved alle rekvirerte oppdrag i en offentlig database som beskrevet tidligere i LABAS. Ved at dataene samles inn hovedsakelig for bruk til statistikk i luftambulansetjenesten, og ikke for andre formål. Denne forskningsoppgaven unngår å bruke sekundærdata som opprinnelig var innhentet med tanke på en annen problemstilling, og det er forventet at dataene skal tilfredsstillende informasjonsbehovet i undersøkelsen.

Den registrerte informasjonen forventes ikke å legge begrensninger for oppgaven og kan senere benyttes til ytterligere forskning. Ønsket datainformasjon er søkbart tilgjengelig i LABAS med innlagte søker kriterier. Den siste veilederen for utfylling av virksomhetsregistrering kom i 2005, slik at all data som skal undersøkes i denne oppgaven er registrert under samme retningslinjer og derfor konsistent. Det kan være individuelle forskjeller i hvordan dataene er skrevet siden de registreres av den enkelte flysykepleier som gjennomfører pasienttransporten, men det foretas ingen utsiling av informasjon underveis i prosessen. Det gjøres heller ingen fortolkninger, av informasjonen denne undersøkelsen benytter seg av, hos den som registrer dataene og de er å anse som objektive. De individuelle forskjellene vil ikke ha relevans for denne oppgaven, fordi problemstillingen omhandler hvor pasienter er transportert fra. Der er det ikke rom for tolkning.

4.2.2 Helsedata.

Problemstillingen i denne forskningsoppgaven er todelt; samfunnsøkonomisk lønnsomhet og helsemessig nødvendighet av rask transport. For å besvare forskningsspørsmålene som relaterer seg til samfunnsøkonomisk lønnsomhet er det kun nødvendig med antallet pasienter fra de ulike lufthavnene på Helgeland som registreres i LABAS. Når det kommer til den helsemessige nødvendigheten av rask transport vil *alvorlighetsgrad*, *hastegrad* og *NACA-score*, være ytterligere parametere som legges til.

Helsedata kan være forbundet med etiske problemstillinger når helseinformasjon kan knyttes til ett individ. I kapittel 4.1 ble det beskrevet at all data i denne forskningsoppgaven er anonymisert før forskeren får tilgang til ekstraksjon av ønskede data, det gjelder også informasjonen om *alvorlighetsgrad*. Etiske spørsmål besvares i kapittel 4.5.

4.2.3 Distanse- og flytidsdata.

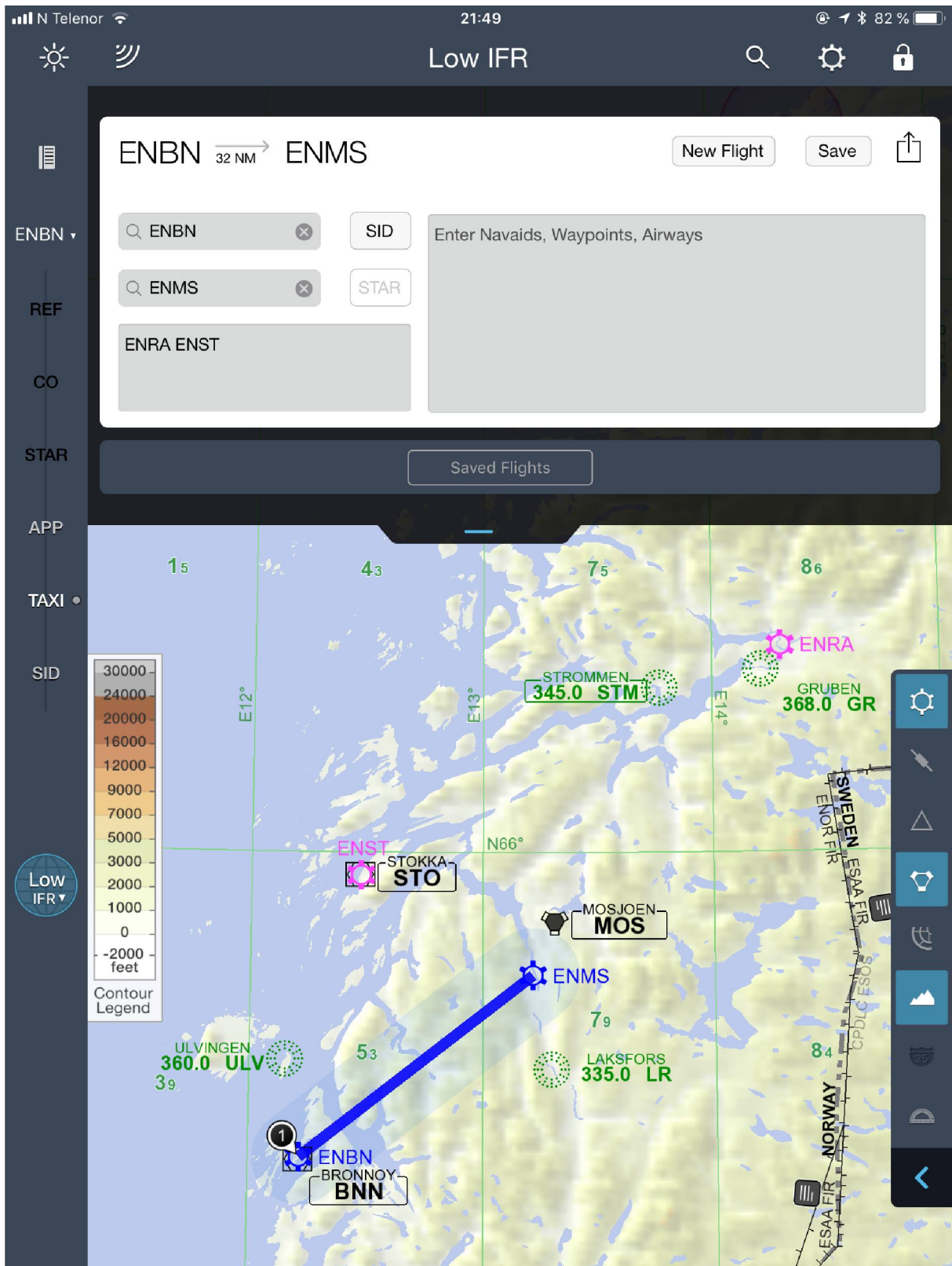
Mulige lokaliseringer av luftambulansflyet på Helgeland medfører posisjoneringsflyging for transport av de pasientene som ikke befinner seg der luftambulansflyet er stasjonert. Operatørselskapet i som opererer tjenesten i dag benytter seg av en lisens for navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro, men det finnes også andre mulige programmer

som gjør samme nytten. Siden forskeren i denne oppgaven er ansatt i tjenesten og har tilgang på Jeppesen FlightDeck Pro i tjenestesammenheng, er dette programmet benyttet for å finne distansene mellom lufthavnene på Helgeland og de er gjengitt i tabell 5.1.

For å visualisere en tenkt flygning, viser figur 4.1 på neste side hvordan navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro fremstiller en tenkt direkte rute mellom Brønnøysund (ENBN) og Mosjøen (ENMS). I figur 4.1 er bokstavforkortelsen ENBN/ENMS lufthavnenes ICAO-flyplasskode, gitt av International Civil Aviation Organization (ICAO) som er De Forente Nasjoners luftfartsorganisasjon. ENST (Sandnessjøen) og ENRA (Mo i Rana) er de andre lufthavnene på Helgeland som også vises på kartutsnittet fra navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro, og de er i rosa farge.

I det hvite feltet øverst i figur 4.1, mellom lufthavnenes ICAO-kode, vises avstanden i luftlinje mellom ENBN og ENMS i nautiske mil (NM). På kartet vises ruten som en rett strek i blått, og det gir den kortest mulige ruten. I tillegg vises de ulike radiofyr som finnes i kartutsnittet i grønt og svart. Helt til høyre på kartdelen ses også så vidt landegrensen mellom Norge og Sverige. Jeppesen FlightDeck Pro har i tillegg flere flyrelaterte menyer på begge sider av skjermbildet, og disse fungerer som snarveier til relevant informasjon i ulike stadier av en flygning.

For å videre å finne flytidsdata denne undersøkelsen skal benytte, må informasjon om luftambulansflyet Beechcraft Super Kingair B200 (LAT ANS, 2009) prestanda innhentes. Performance-informasjonen som er brukt er hentet fra luftambulansflyets Aircraft Flight Manual (Hawker Beechcraft, 2018), og gjelder flygehastigheter ved cruise i flygehøyde FL100 (10000 fot) og ved International Standard Atmosphere (ICAO, 2018).



Figur 4.1: Skjermdump fra navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro på ett eksempel av planlagt rute mellom lufthavnene i Brønnøysund (ENBN) og Mosjøen (ENMS). ENRA (Mo i Rana) og ENST (Sandnessjøen) er de andre regionale lufthavnene på Helgeland.

4.3 Utvalg av enheter

Benyttelsen av kvantitativ metode innebærer normalt å undersøke et stort antall enheter, og det er ønsket om å få et representativt bilde av en populasjon som er viktigst. Å undersøke samtlige enheter er som regel av rent praktiske årsaker umulig, og det må foretas et utvalg av enheter (Jacobsen, 2005). Det er ikke tilfelle i denne undersøkelsen når man har sørget for avgrensninger som tillater bruk av samtlige enheter i utvalget. Avgrensningene i undersøkelsesområdet er satt fordi det er nødvendig i oppgaveskrivingen og på grunn av relevans for forskningsprosjektet.

LABAS-databasen har tilgjengelig virksomhetsdata for alle luftambulansefly i Norge for den perioden (2010-2016) denne undersøkelsen omfatter. Når problemstillingen omhandler luftambulanseflyet som er stasjonert ved basen i Brønnøysund og hvordan pasientstrømmene er i regionen Helgeland som har 4 lufthavner, er pasienttransportdata for dette ene flyet og fra alle disse lufthavnene undersøkt med den hensikt å fremskaffe nødvendig informasjon til å besvare problemstillingen. I praksis betyr dette at hele populasjonen innenfor de gitte rammene undersøkes og er med i utvalget.

For denne undersøkelsen er det innhentet data fra LABAS med følgende søker parametere;

- Kun transporter gjennomført av ambulanseflyet i Brønnøysund.
- Fra flyplassene: Brønnøysund, Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana.
- Alle hastegrader og NACA-score (beskrives i kapittel 4.3).
- Tidsavgrenset til perioden 2010-2016.

I studien til Foldøy et al. (2016) ble lignende virksomhetsdata undersøkt for luftambulanseflybasen i Alta for perioden 2015-2016. Dahle (2014) gjorde også nytte av virksomhetsdata fra LABAS, og der vises det til at det i praksis er hele den teoretiske populasjonen (Jacobsen, 2005) som undersøkes for de ambulanshelikopterbasene som omtales.

4.4 Fremstilling og analyse av data

Frekvens eller andeler er den vanligste fremstillingsmåten av data, og ved siden av det benyttes også stolpe og/eller kakediagram (Jacobsen, 2005). Videre statistiske analyser ser på korrelasjon og benytter seg av standard regresjonsverktøy. Det kan være en fare for at det blir kjedelig og ugjennomtrengelig for leseren å bli presentert alt for mange variabler, og man må unngå at det ikke er mulig å skille de interessante fra de uinteressante funnene (Jacobsen, 2005). Jacobsen (2005) anbefaler at man benytter seg av enkle statistiske mål for å oppnå dette, gjerne flere mål som utfyller hverandre. Statistikken i denne undersøkelsen er ventet å være metrisk eller rangordnende. Egnede statistiske mål vil da være;

- Modus – den verdien som oftest forekommer og vil være den høyeste søylen i et stolpen i et stolpediagram ved grafisk fremstilling.
- Median – den verdien som ligger i midten av det statistiske datamaterialet.
- Gjennomsnitt – den verdien som angir, i en mengde tall, den mest typiske verdien.

Denne forskningsoppgaven vil benytte seg flere av formene for fremstilling som beskrevet tidligere, selv om det kan være litt plasskrevende. Med et ønske om å skape en best mulig visuell forståelse av omfang.

Ved bruk av arbeidsbøker i dataprogrammet Microsoft Excel, er virksomhetsdata fra LABAS gjort tilgjengelig for fremstilling i denne undersøkelsen. Disse arbeidsbøkene består av egne regneark som presenterer generelle data (årsbasis) for luftambulansedyet stasjonert ved basen i Brønnøysund for undersøkelsesperioden 2010-2016, og arbeidsbøkene med pasienttransportinformasjon er vedlagt i appendiks. Det er brukt matematiske formler til utarbeidelse av nødvendig statistikk for utvalget som er valgt. Frekvenstabeller utarbeides fra sistnevnte statistikk for å systematisere transporterte pasienter i undersøkelsesperioden, med tilhørende kategorisering av hastegrad og NACA score. Tallmaterialet brukes deretter som verdier for å regne ut tidsbruk.

Dette gir underlag for å diskutere de teoretiske aspektene som gjennomgås i kapittel 3, for å kunne gi svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene i kapittel 1 og til slutt ende i en konklusjon i kapittel 7.

4.5 Etikk

Til de som driver med undersøkelser hviler det krav til forskningsetikk, og tre grunnleggende krav beskrives slik av Jacobsen, 2005;

- Informert samtykke
- Krav på privatliv
- Krav på å bli korrekt gjengitt

Denne undersøkelsen har ingen informasjon om personene som ligger i virksomhetsdataene som LAT HF legger inn, disse anonymiseres som forklart tidligere før data hentes ut til bruk i statistikk og i denne undersøkelsen. Dermed er heller ingen helseinformasjon tilgjengelig. Forskeren i denne oppgaven har også gjennomført Meldeplikttesten på *Personvernombudet for forskning* sine nettsider, og fått til svar at undersøkelsen ikke er meldepliktig.

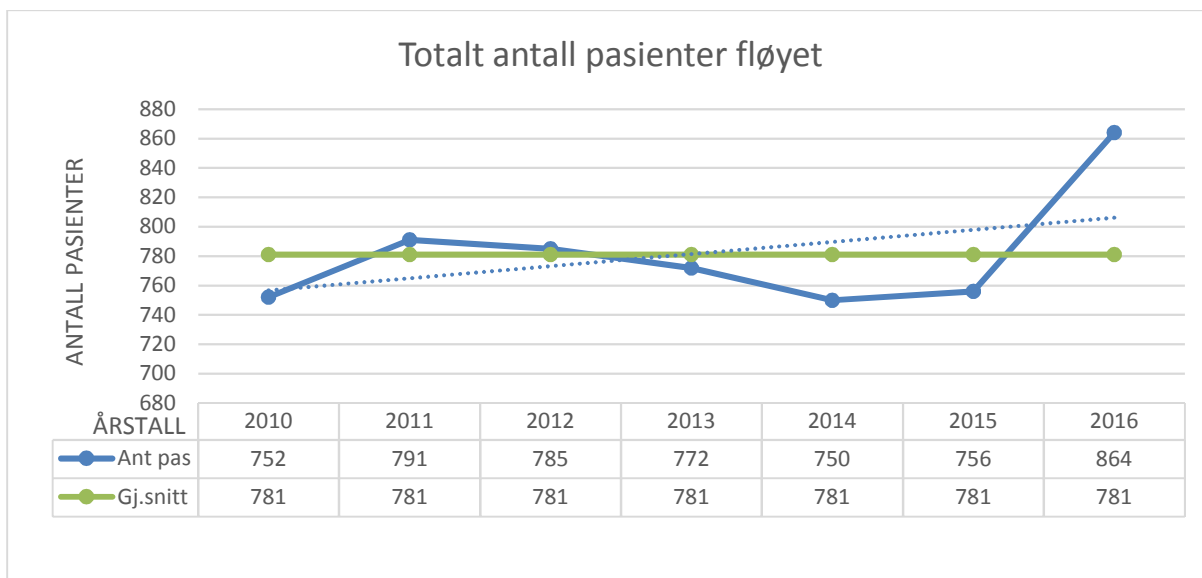
5. Empiri

Det er flere variabler som kan vektlegges innen samfunnsøkonomiske analyser, og dette er avhengig av tilnærming. Siden det i denne oppgaven er valgt en minimumsanalyse, tas ikke alle punktene med. Gjennom analysen vil det kartlegges om 0-alternativet og plasseringen av luftambulansedyet i Brønnøysund er den mest kostnadseffektive innenfor de rammene som analyseres, eller om det finnes alternative plasseringer av luftambulansedyet på Helgeland som kan medføre besparelser for samfunnet. Datamaterialet som benyttes i denne oppgaven vil bli presentert i dette kapitlet og blir i neste avsnitt benyttet til å besvare problemstillingen.

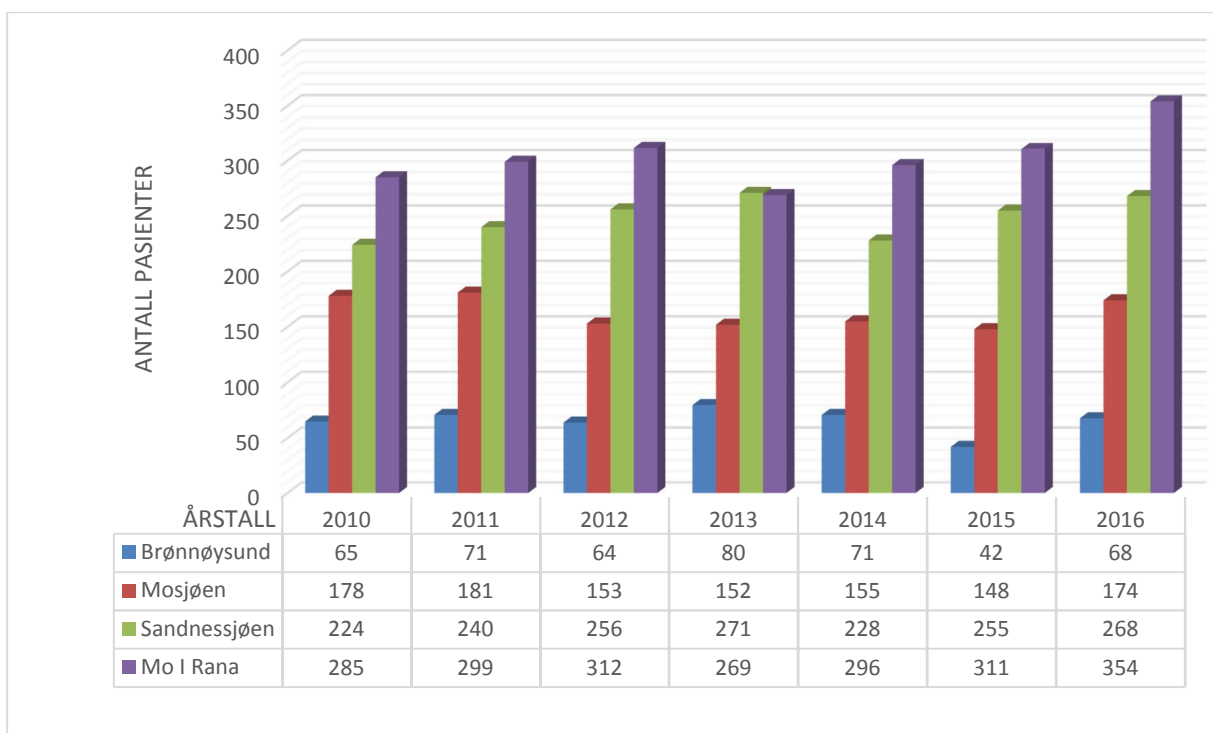
5.1 Aktivitet ved ambulansedyet stasjonert i Brønnøysund.

I perioden som denne undersøkelsen omfatter, 2010-2016, er det fløyet totalt 5470 pasienter med luftambulansedyet som er stasjonert i Brønnøysund fra alle lufthavnene på Helgeland (figur 5.1). Figur 5.1 viser at det ble fløyet færrest i 2014 med 750, flest i 2016 med 864 og det gir et gjennomsnitt på 781 pasienter per år. Gjennom bruk av en regresjonsformel (se Wooldridge 2016 – Introductory Econometrics for detaljer) vises også en gradvis økning i antall pasienter over perioden (den stiplede blå linjen i figur 5.1), men det skyldes nok i hovedsak den store økningen fra 2015 til 2016.

For å besvare forskningsspørsmålene i denne oppgaven er det nødvendig å fordele de transporterte pasientene på de lufthavnene de er transportert fra, og deretter fordele pasientene i henhold til *alvorlighetsgrad* (*hastegrad* og *NACA-score*).



Figur 5.1: Totalt antall pasienter transportert med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fra alle lufthavnene på Helgeland.



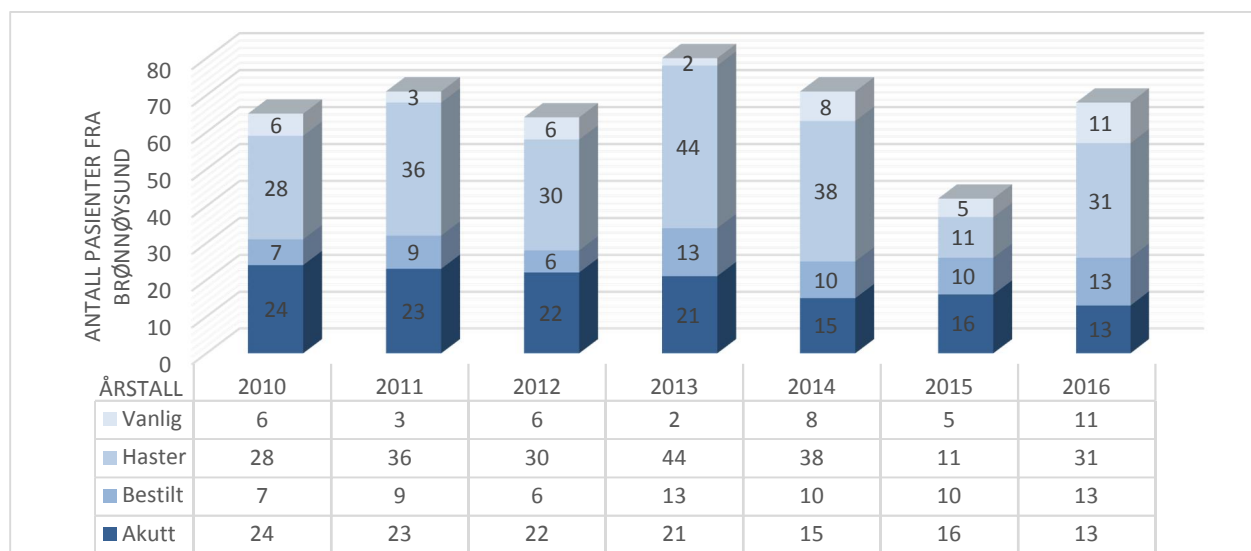
Figur 5.2: Totalt antall pasienter transportert med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund, fra de ulike lufthavnene på Helgeland i perioden (2010-2016) som denne undersøkelsen er avgrenset til.

Figur 5.2 viser at det hvert år transporteres færrest pasienter totalt, uavhengig av hastegrad/NACA-score, fra lufthavnen i Brønnøysund og nest færrest fra Mosjøen. Flest

pasienter transporteres det årlig fra Mo I Rana, bortsett fra i 2013 hvor Sandnessjøen hadde 2 pasienter fler enn Mo I Rana.

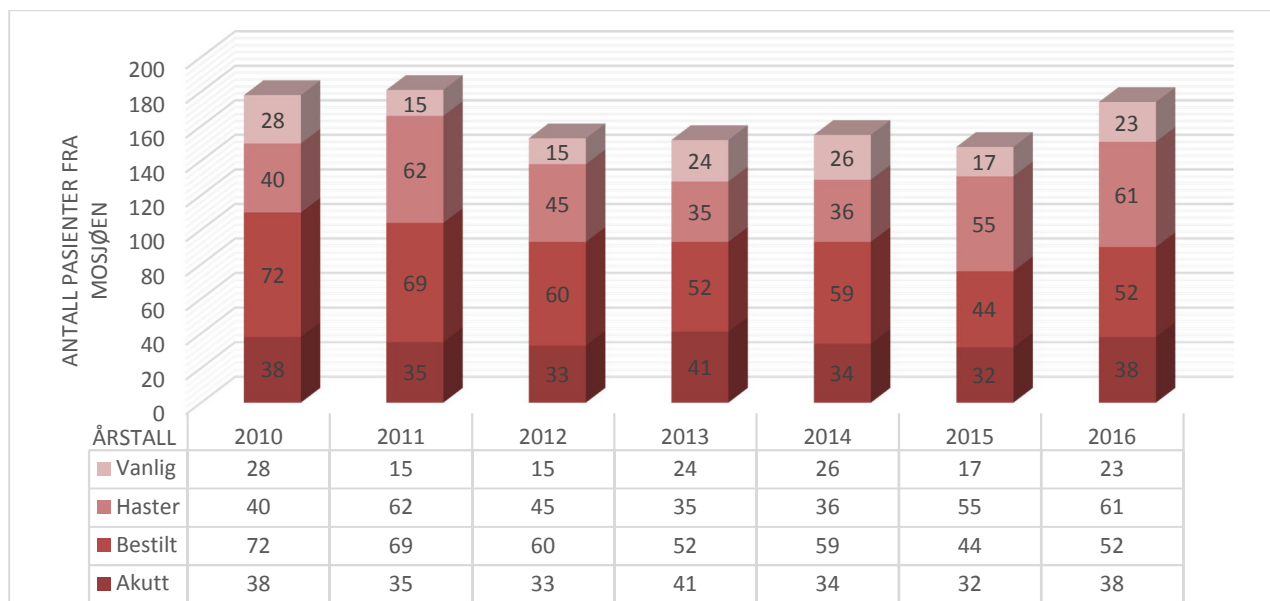
Fordeling av pasienters hastegrad fra de ulike lufthavnene på Helgeland.

I figurene 5.3, 5.4, 5.5 og 5.6 under kommer det frem hvor mange pasienter luftambulansedyet stasjonert i Brønnøysund har transportert fra de ulike lufthavnene på Helgeland (Brønnøysund, Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana). Det er også i grafene fordelt mellom de ulike hastegradene; Akutt, Bestilt, Haster og Vanlig. Detaljer er vedlagt i appendiks.



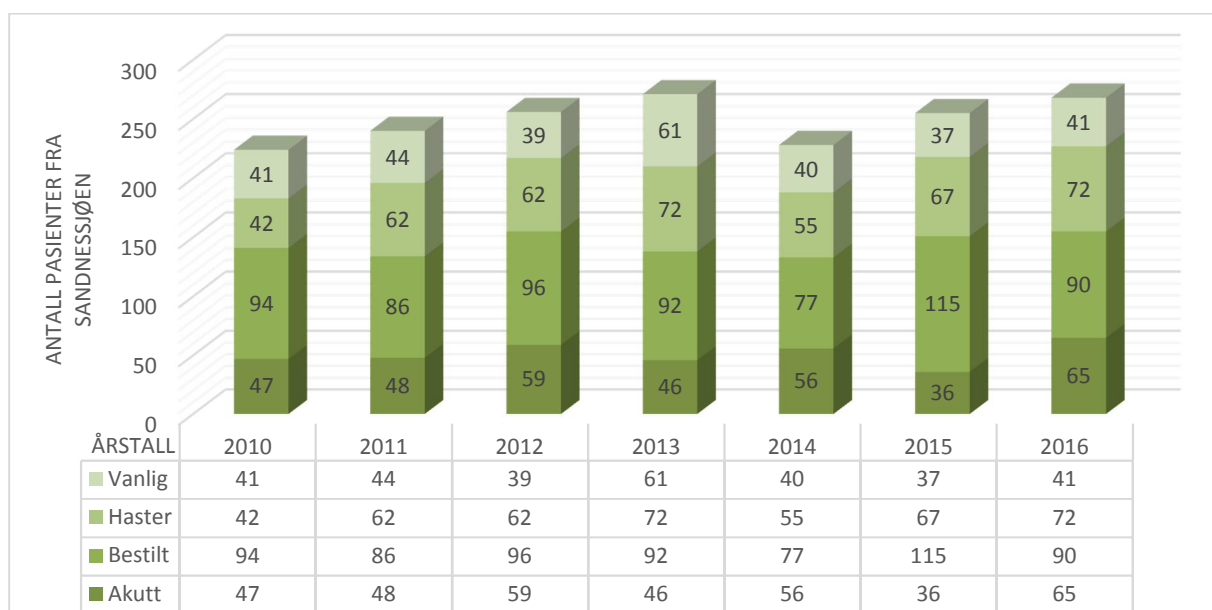
Figur 5.3: Antall pasienter transportert fra Brønnøysund lufthavn med luftambulansedyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad.

Figur 5.3 viser fordelingen av pasientene, som er transportert fra lufthavnen i Brønnøysund, i henhold til *hastegrad* som beskrevet i Norsk Index (2009). Figur 5.3 viser at lufthavnen i Brønnøysund har det laveste antall pasienter hvert år (av lufthavnene på Helgeland) transportert med *hastegraden AKUTT*, som er tidskritiske tilstander eller hendelser som er livstruende eller potensielt livstruende (Norsk Index, 2009).



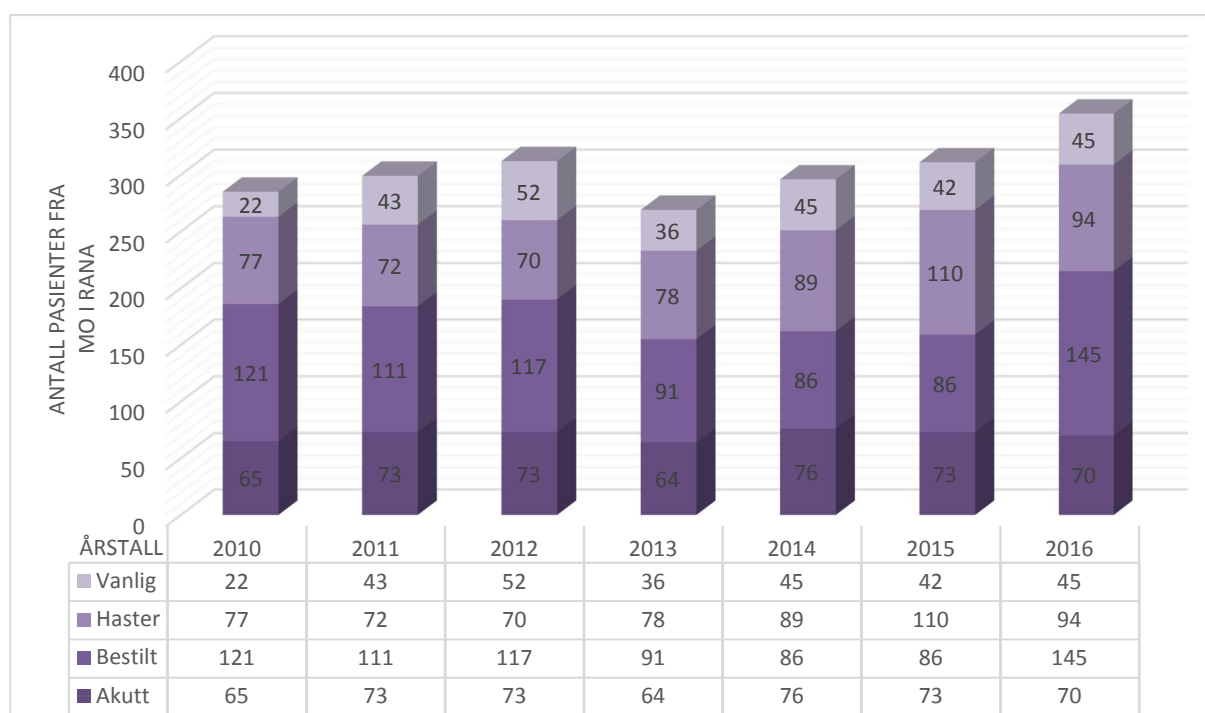
Figur 5.4: Antall pasienter transportert fra Mosjøen lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad.

Figur 5.4 viser fordelingen av pasientene, som er transportert fra lufthavnen i Mosjøen, i henhold til *hastegrad* som beskrevet i Norsk Index (2009). Figur 5.4 viser litt variasjon i pasienter transportert med *hastegraden* AKUTT, fra maksimalt 41 pasienter i 2013 til minimalt 32 pasienter, som er tidskritiske tilstander eller hendelser som er livstruende eller potensielt livstruende (Norsk Index, 2009).



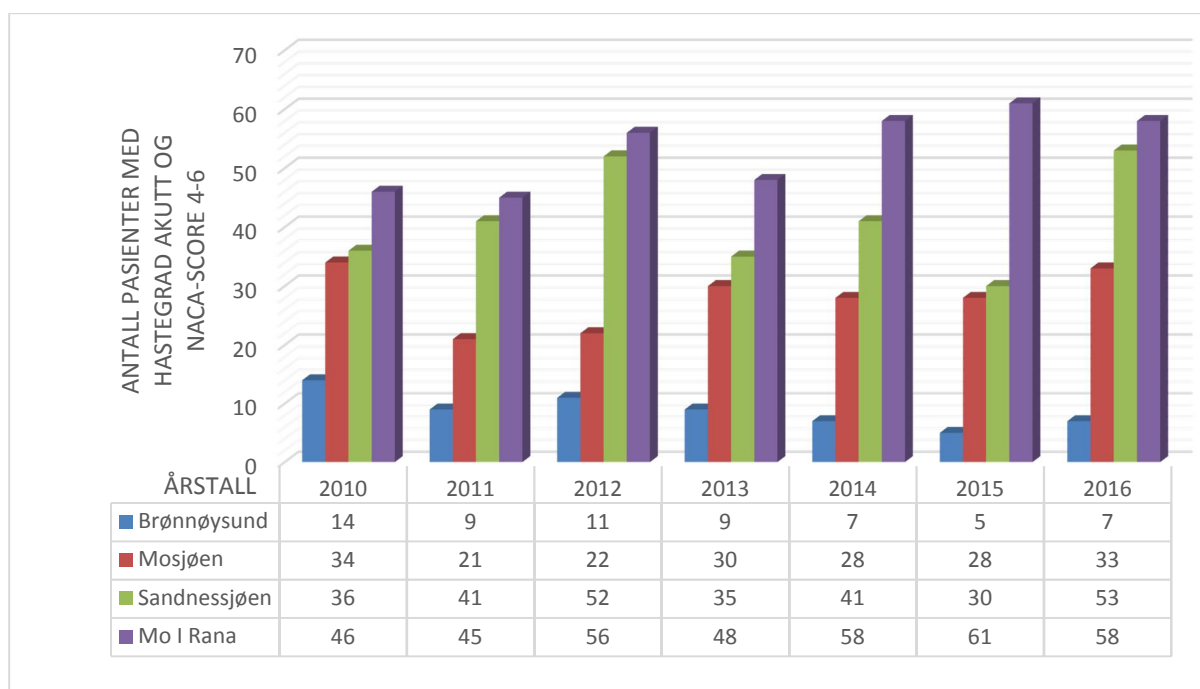
Figur 5.5: Antall pasienter transportert fra Sandnessjøen lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad.

Figur 5.5 viser fordelingen av pasientene, som er transportert fra lufthavnen i Sandnessjøen, i henhold til *hastegrad* som beskrevet i Norsk Index (2009). Figur 5.5 viser stor variasjon i antallet pasienter transportert med *hastegraden* AKUTT, fra maksimalt 65 pasienter i 2016 til minimalt 36 pasienter i 2015, som er tidskritiske tilstander eller hendelser som er livstruende eller potensielt livstruende (Norsk Index, 2009).



Figur 5.6: Antall pasienter transportert fra Mo I Rana lufthavn med luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund fordelt på hastegrad.

Figur 5.6 viser fordelingen av pasientene, som er transportert fra lufthavnen i Mo I Rana, i henhold til *hastegrad* som beskrevet i Norsk Index (2009). Figur 5.6 viser at lufthavnen i Mo I Rana har det største antallet pasienter hvert år (av lufthavnene på Helgeland) som er transportert med *hastegraden* AKUTT, som er tidskritiske tilstander eller hendelser som er livstruende eller potensielt livstruende (Norsk Index, 2009).



Figur 5.7: Antall pasienter transportert fra lufthavnene på Helgeland med luftambulansflyet stasjonert i Brønnøysund med hastegrad AKUTT og NACA-score mellom 4-6.

Figur 5.7 viser at det hvert år transporteres færrest pasienter med *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6 (livstruende pasienttilstand) fra lufthavnen i Brønnøysund og nest færrest fra Mosjøen. Flest pasienter med *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6 (livstruende pasienttilstand) transporteres det årlig fra Mo I Rana.

Avstander mellom lufthavnene på Helgeland.

Posisjonering av luftambulansflyressurs fra stasjonert sted til dit transporten er ønsket fra medfører flygning uten pasient om bord. I navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro (beskrevet i kap. 4.2.3) er det for denne studien planlagt ruter mellom alle de ulike lufthavnene på Helgeland som er aktuelle lokaliseringer for luftambulansfly. Ved å gjenta samme prosess, som forklart i eksempelet mellom Brønnøysund og Mosjøen for alle de andre mulige rutene mellom lufthavnene på Helgeland, har det gitt distanser som må flys fra den tenkte hjemmebasen for luftambulansflyressursen til den flyplassen som transporten av pasienter skal starte fra. Ved at flyge distansen er den kortest mulige, altså direkte, vil det medføre en konservativ beregning av medgått tid for posisjoneringsflygning. Posisjoneringsflygningens distanser mellom lufthavnene vises i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Distanser i Nautiske Mil (NM) mellom alle lufthavner på Helgeland.

Til/Fra	Brønnøysund	Mosjøen	Sandnessjøen	Mo I Rana
Brønnøysund		32	31	75
Mosjøen	32		21	44
Sandnessjøen	31	21		51
Mo I Rana	75	44	51	

Tabell 5.1 viser distansene mellom alle lufthavnene på Helgeland beregnet ved hjelp av navigasjonsplanleggingsverktøyet Jeppesen FlightDeck Pro som brukes av luftambulanseflyoperatøren i den norske luftambulansetjenesten.

Total posisjoneringsflyging

Med empirien som er presentert i figur 5.2 pasienttransporten fra de enkelte lufthavnene på Helgeland, og informasjonen om avstandene mellom disse lufthavnene i tabell 5.1, kan denne undersøkelsen presentere den totale posisjonsflygningen som er nødvendig for de ulike baselokaliseringalternativene for luftambulanseflytjenesten på Helgeland.

Tabell 5.2: Totale distanser i Nautiske Mil (NM) for posisjoneringsflyging mellom alle aktuelle baselokaliseringer for luftambulanseflyet stasjonert på Helgeland, med det aktuelle pasientantall for perioden 2010-2016.

Fra\Til	Brønnøysund	Mosjøen	Sandnessjøen	Mo I Rana	Totale distanser
Brønnøysund	461	36 512	54 002	159 450	249 964
Mosjøen	14 752	1141	36 582	93 544	144 878
Sandnessjøen	14 291	23 961	1742	108 426	146 678
Mo I Rana	34 575	50 204	88 842	2126	173 621

Tabell 5.2 viser totale distanser i Nautiske Mil (NM) posisjoneringsflyging mellom alle aktuelle baselokaliseringer for luftambulanseflyet stasjonert på Helgeland, med aktuelle pasientantall fra den enkelte lufthavn hentet fra figur 5.2 for perioden 2010-2016 i det grå feltet.

Tabell 5.3: Total tidsbruk i timer (t) for posisjoneringsflyging mellom alle aktuelle baselokaliseringer for luftambulansflyet stasjonert på Helgeland, ved bruk av de totale distansene fra tabell 5.2 og performance-informasjon fra Beechcraft Super Kingair B200 Aircraft Flight Manual (AFM).

Fra\Til	Brønnøysund	Mosjøen	Sandnessjøen	Mo I Rana	Total tid
Brønnøysund		138,83	205,33	606,27	950,43
Mosjøen	56,09		139,10	355,68	557,72
Sandnessjøen	54,34	91,11		412,27	550,87
Mo I Rana	131,46	190,89	337,8		660,15

Tabell 5.3 viser total tid i timer (t) med posisjoneringsflyging fra de ulike lufthavnene på Helgeland matematisk utregnet ved hjelp av verdiene fra tabell 5.2 og performance-informasjon om luftambulansflyet som er beskrevet i kapittel 4.2.3.

Tabell 5.4: Sammenstilling av totalt antall pasienter fra de ulike lufthavnene på Helgeland, totalt antall Nautiske Mil (NM) med posisjoneringsflyging fra de ulike lufthavnene på Helgeland, totalt tid i timer (t) avrundet til nærmeste time med posisjoneringsflyging fra de ulike lufthavnene på Helgeland og totalt antall pasienter med hastegrad AKUTT/NACA-score 4-6.

Fra\Totalt	Pasienter	Distanse	Tidsforbruk	AKUTT/NACA 4-6
Brønnøysund	461	249 964	950	62
Mosjøen	1141	144 878	551	196
Sandnessjøen	1742	146 678	558	288
Mo I Rana	2126	173 621	660	372

Tabell 5.4 er en sammenstilling av informasjonen fra tabellene 5.2, 5.3 og figur 5.7, og skal brukes som underlagsmateriale for diskusjon i neste kapittel. Tidsforbruk er avrundet til nærmeste hele time (t), og totalt antall pasienter med *hastegraden* AKUTT og *NACA-score* mellom 4-6 for tidsrommet 2010-2016 (hentet fra figur 5.7) vises i siste kolonne.

6. Minimumsanalyse av luftambulansflylokaliseringen på Helgeland

Forskningsoppgaven vil i dette kapitlet knytte empirien som er redegjort for i kapittel 5 til teorigrunnlaget for verdsetting av nytte og kostnader innenfor samfunnsøkonomiske analyser slik det er gjort rede for i kapittel 3.

6.1 Bakgrunn

En effektivisering av den norske luftambulansetjenesten er i seg selv ikke et tiltak innen helsesektoren, men snarere et tiltak for å få mest mulig igjen for felleskapets begrensede midler. Med plasseringen av luftambulansflyressurser som stammer fra vurderingene gjort før etableringen av den landsdekkende nasjonale luftambulansetjenesten i 1988, kan det være mulig å anta at samfunnet ikke får maksimalt igjen for de midlene som brukes i dag. En offentlig utredning som tilrådet flytting av luftambulansflybaselokaliteten i Brønnøysund (NOU1998:8) og konklusjonen til Helseforetakenes eget datterselskap (LAF ANS) i 2009 om at det var dårlig ressursutnyttelse å ha ett luftambulansfly stasjonert i Brønnøysund, er noe som underbygger denne antagelsen.

For å sikre befolkningen tilnærmet lik tilgjengelighet på akuttmedisinske tjenester, er ressursene i luftambulansetjenesten lokalisert rundt om i Norge på strategiske steder. Luftambulansflyet i Brønnøysund har «deltatt i en pool i Nord-Norge sammen med de andre ambulansflyene» (St meld nr 43 (1999-2000)), og gjør det fortsatt. Departementet sier i St meld nr 43 (1999-2000) at alle konsekvenser må utredes bedre før en flytting gjennomføres. Det har ikke blitt gjort til tross for stadig oftere ressursknapphet, gitt samme luftambulansflykapasitet på Helgeland i dag som i 1988, ved en stadig økende mengde transporterte pasienter (LAT HF, 2018).

Et tiltak som begrunnes med at luftambulansetjenesten er organisert ineffektivt, som vil gi strukturendringer i baselokaliteten av luftambulansfly på Helgeland, kan medføre en økning i kapasitet og vil for befolkningen potensielt ha betydning for liv og helse i de områdene luftambulansflyet skal betjene.

6.2 Forutsetninger

I denne forskningsoppgaven benyttes minimumsanalyse, og vil følge Direktoratet for Økonomistyring sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser (DFØ, 2018). Som definert i kapittel 3 er minimumsanalysen en for begrenset samfunnsøkonomisk omfatter enkelte an nytte- og kostnadselementene. I det videre vil oppgaven bruke begrepene minimumsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse om hverandre. Undersøkelsen vil også se på hvor effektivt tjenesten er organisert og om luftambulansedyressursen stasjonert på Helgeland produserer med minst mulig bruk av ressurser.

Produksjonseffektivitet som definert av Cowie (2010), forholdet mellom *input* og *output*, er også høyst relevant for transportsektoren fordi produksjonsmålet ofte er satt. *Effektiviteten* i luftambulansedyrtjenesten på Helgeland er et spørsmål om å minimere ressursbruken, siden produksjonsmengden (antall transporterte pasienter) er kjent (Cowie, 2010). Minimum ressursbruk kan ses på flere måter. I denne oppgaven vil det fokuseres på å oppnå færrest mulig posisjoneringstimer totalt og lavest mulig posisjoneringstid før transport av pasient (*enhetskostnader*).

Enhetskostnadene, forholdet mellom posisjoneringsflyging og antall pasienter, vil bli beregnet ved hjelp av Janic (1999) sine resonneringer av gjennomsnittlig kostnad i luftfarten. Kostnadene forbundet med tilbudet som allerede eksisterer kan ikke verdsettes i kroner dessverre, på grunn av at dette er bedriftssensitiv informasjon som forskeren ikke har tilgang på. Derfor vil kostnadene relatere seg til medgått tid i timer (t) for posisjonsflyging. Helsedirektoratet (2012) sier at også innen helsesektoren bør ønskede økonomiske tiltak vurderes ut i fra hensynet til *nytte, kostnadseffektivitet og alvorlighetsgrad*.

Minimumsanalysen begrenses til å se på posisjonsflyging og pasienter transportert fra lufthavnen som luftambulansedyressursen er stasjonert som variabler. Det forutsettes at de andre forholdene mellom 0-alternativet og tiltaksalternativene forblir de samme. Det vil si at antall pasienter forblir det samme, antall pasienter med livstruende helsetilstander fra lufthavnene på Helgeland er lik, helseutfallet for pasientene ikke er med i vurderingen og eventuelle investeringer i infrastruktur tas ikke med i analysen. Det forutsettes også at luftambulansedyressursen befinner seg på stasjonert base når transporten rekvireres.

For å finne mulig effektiviseringspotensial for luftambulansedyressursen lokalisert på Helgeland er det nødvendig å ta utgangspunkt i 0-alternativet, som er Brønnøysund hvor

luftambulanseflyet er stasjonert i dag, og sammenligne med de aktuelle alternativene. Alternativene for regionen vil være de andre lufthavnene på Helgeland (ENMS, ENST og ENRA), gitt at luftambulansefly trenger en lufthavn for å operere. Forskningsoppgaven ser ikke på andre alternative lokaliseringer, heller ikke Trondheim (NOU 1998:8) og Bodø (LAT ANS, 2009) som det tidligere har blitt konkludert med at vil være bedre alternativer til dagens lokalisering.

6.3 Baselokaliseringsalternativ

0-alternativet

Luftambulanseflyet stasjonert i Brønnøysund inngår i den nasjonale luftambulansetjenesten som omfatter 9 luftambulansefly lokalisert på 7 forskjellige baser. Luftambulanseflybasen i Brønnøysund er døgkontinuerlig bemannet hele året gjennom, da med 2 fly- og helsebesetninger som deler døgnet likt med 12 timers vakt hver. Operatørselskapet, Lufttransport as, er arbeidsgiver for flygerne og har ansvaret for alt som omhandler den operative driften av luftambulanseflytjenesten. Helseforetaket i regionen har ansvaret for den medisinske delen av driften, og det innebærer arbeidsgiveransvaret for flysykepleierne.

Brønnøysund lufthavn inngår i den regionale lufthavnstrukturen i Norge og har daglige anløp fra flere ulike luftfartøy, fly og helikopter. Lufthavnen har infrastruktur tilpasset den eksisterende luftambulanseflybasen. Investeringer utover det som er tilgjengelig i dag er ikke nødvendig. Helgelandssykehuset er ikke etablert med sykehus i Brønnøysund.

Stasjoneringen av luftambulanseflyressursen på Helgeland i Brønnøysund innebærer 461 transporterte pasienter (av totalt 5470 transporterte pasienter) fra lufthavnen luftambulanseflyet er stasjonert (figur 5.2), og posisjoneringsflyging på totalt 950t (tabell 5.4).

Stasjoneringen av luftambulanseflyressursen i Brønnøysund medfører også at det transporteres 62 pasienter (tabell 5.4) med livstruende helsetilstander, *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6, uten at det er nødvendig med posisjoneringsflygning.

Tiltaksalternativ

Lufthavnene i Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana inngår også i den regionale lufthavnstrukturen i Norge, og har daglige anløp hovedsakelig av fly. Ingen av tiltaksalternativene har infrastruktur som luftambulansedytjenesten kan benytte seg av. Det vil medføre investeringer som ikke vil tas hensyn til i denne forskningsoppgaven, men som likevel er viktige og de omtales i kapittel 6.8. Helgelandsykehuset er etablert med sykehus i samtlige byer; Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana.

1. En flytting av luftambulansedytjenesten fra Brønnøysund lufthavn til Mosjøen lufthavn.
2. En flytting av luftambulansedytjenesten fra Brønnøysund lufthavn til Sandnessjøen lufthavn.
3. En flytting av luftambulansedytjenesten fra Brønnøysund lufthavn til Mo i Rana lufthavn

6.4 Kartlegging av nytte-kostnadskomponenter

Nytte-komponenter skal bidra til en økning i velferden for samfunnet, når det kommer som følge av at tiltak innføres DFØ (2018). Nytte-komponentene for tiltak som kan innføres for luftambulansedytjenesten stasjonert på Helgeland vil være:

- Tidsbesparelser - som medfører reduserte kostnader for samfunnet når færre timer flys og mindre drivstoff forbrukes. Færre antall flydde timer medfører også reduserte kostnader i forbindelse med de avgifter som relaterer seg til hver flygning.
- Miljøgevinster - i form av redusert påvirkning på miljøet, både forurensning og støy, dersom det er mulig å redusere antall timer luftambulansedytjenesten er i luften.
- Helsegevinster - for de pasientene som transporteres fra de ulike lufthavnene på Helgeland. De helsegevinstene det vil gi å ha luftambulansedytjenesten stasjonert på det stedet transporten ønskes fra og unngå posisjoneringsflygning som er tapt tid for pasienten. Helsegevinster for de pasientene med livstruende helsetilstander (*hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6) i form av redusert tid til transport.

- Opsjonsverdi - Bråthen et al. (2006) beskriver at endring i tilgjengelighet av et transportmiddel ikke nødvendigvis reflekteres i økt bruk, og kaller dette for *opsjonsverdi*. Dersom det er mulig å oppnå en reduksjon i posisjoneringsflygninger vil det medføre en økning i tilgjengelige flytimer for pasienttransport. Det er derimot ingen garanti for at økningen i tilgjengelige flytimer vil bli benyttet til det formålet, men man kan konkludere i økt *opsjonsverdi*.
- Ulykker - med alle flygninger er det forbundet risiko for ulykker, og statistisk sett øker risikoen ved flere timer produsert.
- Trygghet - for de lokalsamfunn som får tilført luftambulansesyressursen vil det kunne føles en økt trygghet å ha raskere tilgjengelighet på luftambulansetransport.

Kostnadskomponenter defineres av DFØ (2018) i samfunnsøkonomiske analyser til å være total bruk av ressurser forbundet med tiltaket, og herunder reduksjon av velferd for samfunnet. Kostnadskomponentene for tiltak som kan innføres for luftambulansesyrtjenesten stasjonert på Helgeland vil være:

- Trygghet - for de lokalsamfunn som mister luftambulansesyressursen vil det kunne føles en økt utrygghet å ikke ha tilgjengelig luftambulansetransport til enhver tid.

6.5 Verdsetting av nytte-kostnadskomponenter

En verdsetting av alle nytte- og kostnadskomponentene er ikke mulig i å definere i kroner i denne forskningsoppgaven. Uten empiri omkring pasienters helsemessige utfall (dødelighet) etter å ha blitt transportert med luftambulansesyrtjeneste, slik det finnes for luftambulansesyrtjenestehelikopter, er det ikke mulig å fastslå verdien av det transporten vil innebære i kroner og sparte utgifter forbundet med helseutfallet for den enkelte pasient.

Transport med luftambulansesyrtjeneste kan ikke direkte sammenlignes med luftambulansesyrtjenestehelikoptertransporter, fordi helsebesetningen ombord ikke er den samme. Luftambulansesyrtjenestehelikopter er alltid bemannet med lege og luftambulansesyrtjeneste har kun spesialistsykepleier om bord til enhver tid. Legers muligheter til bruk av reseptbelagte legemidler gjør at de har langt større behandlingsmulighet, og derfor vil behandling på skadested/under transport kunne være svært ulik avhengig av hva helsetilstanden tilsier (Lov om helsepersonell m.v., 2018). Det er likevel relevant å sammenligne transport av pasienter

med luftambulansefly og luftambulanshelikopter fordi studier, Hesselfeldt et al. (2013) og Raatiniemi et al. (2013), viser til at det er en sammenheng mellom livstruende helsetilstand, transporttid til adekvat behandlingsnivå og dødelighet.

Veisten et al. (2010) beskriver anbefalte verdier forbundet med ulykker i transportsektoren at ett dødsfall i trafikken anslås å gi en total ulykkeskostnad på 30,2 mill. 2009-kr. Det gir en indikasjon på at det er store kostnader å spare på å redde ett liv, noe luftambulansetjenesten sannsynligvis bidrar til. Dahle (2014) viser til at forskning gjort i Norden på benyttelsen av luftambulanshelikoptre bemannet med anestesilege at de utgjør en gjennomsnittlig forskjell i 8,46 prosent av tilfellene, da i form av 6,95 leveår tjent for pasientene. Lignende forskning eksisterer ikke for luftambulansefly, men det er nærliggende å anta at det vil være en effekt som kan finnes ved nærmere undersøkelse av den delen av luftambulansetjenesten.

Kostnadskomponentene i denne oppgaven er også ukjente, som beskrevet i kapittel 6.2. Verdsettingen av nytte- og kostnadskomponentene vil begrense seg til tidsbesparelser ved redusert mengde posisjonsflyging, tidsbesparelser/helsegevinster for samtlige pasienter fra de ulike lufthavnene på Helgeland og helsegevinster i form av redusert tid til transport for de pasientene med livstruende helsetilstander (*hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6).

6.6 Tidshorisont

Samfunnsøkonomiske analyser er anbefalt å ha en analyseperiode som er lang nok til at den fanger opp alle de relevante virkningene tiltaket har, og så nær tiltakets levetid som praktisk mulig (DFØ, 2018). For samferdselssektoren er analyseperioden 40 år (DFØ, 2018). Man neddiskonterer da fremtidige effekter til dagens nivå.

Denne forskningsoppgaven begrenser seg til å kartlegge effekter tidsrommet mellom 2010 og 2016, fordi oppgaven dermed holder seg innenfor en og samme anbuds kontrakt i luftambulanseflytjenesten og de betingelser som gjelder for denne. Det oppnås samtidig at oppgaven forholder seg til samme retningslinjer for registrering av pasientdata i LABAS, og den siste utgaven av Norsk Index (2009) som beskriver *hastegrad*.

Det gjøres altså ikke vurdering over hele tidshorisonten som DFØ beskriver for samferdselssektoren, og som er viktig om investeringer tas med. Denne oppgaven bidrar med verdsetting av sentrale nytte- og kostnadskomponenter som kan ses over hele levetiden til et

prosjekt sammen med andre løpende effekter og investeringskostnader ved oppstart dersom man skal gjøre en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse på et senere tidspunkt.

6.7 Analyse

Denne forskningsoppgaven har til formål å rette søkelyset på om *luftambulansesybasen i Brønnøysund tilfredsstillende målet om mest mulig effektiv ressursutnyttelse*. Ved å kartlegge nytte- og kostnadskomponentene i en minimumsanalyse er det mulig å finne svar på forskningsspørsmålene definert i kapittel 1.

Gjennom defineringen av 0-alternativ og sammenligningen mot mulige tiltaksalternativ (kap. 6.3), er det gjort funn i empirien som viser at det er stor forskjell i hvor effektiv ressursutnyttelsen er og vil være ved de ulike baselokaliseringsalternativene for luftambulansesyressursen på Helgeland. Det vil kunne knyttes usikkerhetsmomenter til funnene, og dermed finnes det en risiko for at de ikke representerer den fullstendige virkeligheten. Usikkerhetsmomentene, samt risiko og begrensninger, vil belyses i kapittel 6.8.

6.7.1 Tiltaksalternativenes medførte konsekvenser

Tiltaksalternativ 1: Mosjøen

En flytting av luftambulansesyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Mosjøen innebærer at det vil transporteres 1141 pasienter (av totalt 5470 transporterte pasienter) fra lufthavnen luftambulansesyflyet er stasjonert (figur 5.2). Tiltaksalternativ 1 vil medføre den største reduksjonen i posisjoneringsflygingstimer i forhold til 0-alternativet. Reduksjonen er fra 950 til 551 posisjoneringsflygningstimer sammenlignet med 0-alternativet, totalt 399t (tabell 5.4).

En stasjonering av luftambulansesyressursen i Mosjøen vil også medføre en økning i antallet pasienter med livstruende helsetilstander, *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6, som transporteres fra den lufthavnen de befinner seg uten at det er nødvendig med posisjoneringsflygning. Økningen i antall transporterte pasienter ved tiltaksalternativ 1 med livstruende helsetilstander er fra 62 pasienter til 196, totalt 134 pasienter (tabell 5.4).

Tiltaksalternativ 2: Sandnessjøen

En flytting av luftambulansesyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Sandnessjøen innebærer at det vil transporteres 1742 pasienter (av totalt 5470 transporterte pasienter) fra lufthavnen luftambulansesyret er stasjonert (figur 5.2). Tiltaksalternativ 2 vil medføre en reduksjon i posisjoneringsflygingstimer sammenlignet med 0-alternativet, fra 950 til 558 posisjoneringsflygingstimer. Det gir en total reduksjon på 392t (tabell 5.4).

En stasjonering av luftambulansesyressursen i Sandnessjøen vil også medføre en økning i antallet pasienter med livstruende helsetilstander, *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6, som transporteres fra den lufthavnen de befinner seg uten at det er nødvendig med posisjoneringsflyging. Økningen i antall transporterte pasienter ved tiltaksalternativ 2 med livstruende helsetilstander er fra 62 pasienter til 288, totalt 226 pasienter (tabell 5.4).

Tiltaksalternativ 3: Mo I Rana

En flytting av luftambulansesyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Mo I Rana innebærer at det vil transporteres 2126 pasienter (av totalt 5470 transporterte pasienter) fra lufthavnen luftambulansesyret er stasjonert (figur 5.2), Tiltaksalternativ 3 vil medføre en reduksjon i posisjoneringsflygingstimer sammenlignet med 0-alternativet, fra 950 til 660 posisjoneringsflygingstimer. Det gir en total reduksjon på 290t (tabell 5.4).

En stasjonering av luftambulansesyressursen i Mo I Rana vil også medføre den største økningen i antall pasienter med livstruende helsetilstander, *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6, som transporteres fra den lufthavnen de befinner seg uten at det er nødvendig med posisjoneringsflyging. Økningen i antall transporterte pasienter med livstruende helsetilstander er fra 62 pasienter til 372, totalt 310 pasienter (tabell 5.4).

6.7.2 Nytte- og kostnadskonsekvenser

Tidsbesparelser og miljøgevinster

0-alternativet presenteres i kapittel 6.3 med stasjoneringen av luftambulansesyressursen på Helgeland i Brønnøysund, og at plasseringen medfører totalt 950t posisjoneringsflyging (tabell 5.4). Noe som er det høyeste antallet posisjoneringsstimer nødvendig for samtlige alternativ.

Effektiviteten, målt med Janic (1999) sitt resonnement om å fordele de totale kostnadene på *output* (volumet produsert), blir dermed 950t posisjoneringsflyging fordelt på 461 pasienter. Det resulterer i 2,06 timer posisjoneringsflyging per pasient.

Tiltaksalternativ 1, en flytting av luftambulansedyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Mosjøen, og vil resultere i totalt 551 posisjoneringsflygningstimer (tabell 5.4). Det betyr en reduksjon på 399 posisjoneringsstimer, og utgjør en reduksjon på 42 prosent. *Effektiviteten* blir dermed 551t posisjoneringsflyging fordelt på 1141 pasienter, som gir 0,48 timer posisjoneringsflyging per pasient.

Tiltaksalternativ 2, en flytting av luftambulansedyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Sandnessjøen, og vil resultere i totalt 558 posisjoneringsflygningstimer (tabell 5.4). Det betyr en reduksjon på 392 posisjoneringsstimer, og utgjør en reduksjon på 41 prosent. *Effektiviteten* blir dermed 558t posisjoneringsflyging fordelt på 1742 pasienter, som gir 0,32 timer posisjoneringsflyging per pasient.

Tiltaksalternativ 3, en flytting av luftambulansedyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Mo I Rana, og vil resultere i totalt 660 posisjoneringsflygningstimer (tabell 5.4). Det betyr en reduksjon på 290 posisjoneringsstimer, og utgjør en reduksjon på 31 prosent. *Effektiviteten* blir dermed 660t posisjoneringsflyging fordelt på 2126 pasienter, som gir 0,31 timer posisjoneringsflyging per pasient.

Helsegevinster

0-alternativet, Brønnøysund, oppnår 461 transporterte pasienter (figur 5.2) fra den lufthavnen hvor luftambulansedyressursen er stasjonert. Alternativet innebærer det laveste antall transporterte pasienter fra den lufthavnen hvor luftambulansedyret er stasjonert.

Tiltaksalternativ 1, Mosjøen, innebærer 1141 transporterte pasienter fra den lufthavnen hvor luftambulansedyressursen er stasjonert. Alternativet utgjør en økning på 248 prosent fra 0-alternativet.

Tiltaksalternativ 2, Sandnessjøen, innebærer 1742 transporterte pasienter fra den lufthavnen hvor luftambulansedyressursen er stasjonert. Alternativet utgjør en økning på 378 prosent fra 0-alternativet.

Tiltaksalternativ 3, Mo I Rana, innebærer 2126 transporterte pasienter fra den lufthavnen hvor luftambulansesyressursen er stasjonert. Alternativet utgjør en økning på 461 prosent fra 0-alternativet.

Når det kommer til helsegevinster i form av redusert tid til tilgjengelig transport for de pasientene med livstruende helsetilstander (*hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6), transporteres det 62 pasienter (tabell 5.4) fra 0-alternativet (Brønnøysund) uten at det er nødvendig med posisjoneringsflygning.

Tiltaksalternativ 1, Mosjøen, medfører en økning i antall transporterte pasienter med livstruende helsetilstander uten at det er nødvendig med posisjoneringsflygning fra 62 pasienter til 196 (tabell 5.4), totalt 134 pasienter. Det tilsvarer en økning på 316 prosent.

Tiltaksalternativ 2, Sandnessjøen, medfører en økning i antall transporterte pasienter med livstruende helsetilstander uten at det er nødvendig med posisjoneringsflygning fra 62 pasienter til 288 (tabell 5.4), totalt 226 pasienter. Det tilsvarer en økning på 465 prosent.

Tiltaksalternativ 3, Mo I Rana, medfører en økning i antall transporterte pasienter med livstruende helsetilstander uten at det er nødvendig med posisjoneringsflygning fra 62 pasienter til 372 (tabell 5.4), totalt 310 pasienter. Det tilsvarer en økning på 600 prosent.

Opsjonsverdi

0-alternativet, Brønnøysund, er utgangspunktet for om andre alternativer som vil være aktuelle kan oppnå økt opsjonsverdi i forhold til definisjonen til Bråthen et al. (2006).

Tiltaksalternativ 1, Mosjøen, vil medføre 399 færre posisjoneringsflytimer og dermed en tilsvarende økning i tilgjengelige flytimer som kan nyttes til pasienttransport.

Tiltaksalternativ 2, Sandnessjøen, vil medføre 392 færre posisjoneringsflytimer og dermed en tilsvarende økning i tilgjengelige flytimer som kan nyttes til pasienttransport.

Tiltaksalternativ 3, Mo I Rana, vil medføre 290 færre posisjoneringsflytimer og dermed en tilsvarende økning i tilgjengelige flytimer som kan nyttes til pasienttransport.

Ulykker

0-alternativet har ikke noen utstrakt risiko for ulykker, og her ikke hatt ulykker i analyseperioden 2010 og 2016.

Tiltaksalternativ 1, 2 og 3 medfører færre flytimer og det innebærer ingen økt risiko for ulykker. Det kan være det er en mulig reduksjon i risiko, men det må analyseres i forhold til den totale mengden flytimer produsert og ses bort fra i denne analysen.

Trygghet

0-alternativet og lokalsamfunnet i Brønnøy kommune med 7918 innbyggere (Statistisk Sentralbyrå (SSB), 2018) vil kunne føle en økt utrygghet å ikke ha tilgjengelig luftambulansedytransport, dersom et annet alternativ velges.

Tiltaksalternativ 1 og lokalsamfunnet i Vefsn kommune med 13397 innbyggere (SSB, 2018) vil kunne føle en økt trygghet å ha tilgjengelig luftambulansedytransport, og det medfører at 5479 flere innbyggere vil føle trygghet enn 0-alternativet.

Tiltaksalternativ 2 og lokalsamfunnet i Alstadhaug kommune med 7428 innbyggere (SSB, 2018) vil kunne føle en økt trygghet å ha tilgjengelig luftambulansedytransport, og det medfører at 490 færre innbyggere vil føle trygghet enn 0-alternativet.

Tiltaksalternativ 3 og lokalsamfunnet i Rana kommune med 26284 innbyggere (SSB, 2018) vil kunne føle en økt trygghet å ha tilgjengelig luftambulansedytransport, og det medfører at 18366 flere innbyggere vil føle trygghet enn 0-alternativet.

Tabell 6.1: Sammenstilling av nytte- og kostnadskonsekvenser som beskrevet i teorien for denne undersøkelsen, med valg av det tiltaksalternativ som vil bidra til best samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Komponent\Tiltaksalternativ	Brønnøysund	Mosjøen	Sandnessjøen	Mo i Rana
Tidsbesparelse		X		
Tidsbesparelse pr. pasient				X
Miljøbesparelse				X
Helsegevinster				X
Opsjonsverdi		X		
Ulykker		x	x	x
Trygghet				x

Tabell 6.1 er en sammenstilling av nytte- og kostnadskonsekvensene. I tabell 6.1 viser stor X det tiltaksalternativet som vil bidra best til samfunnsøkonomisk lønnsomhet, gitt fra empirien i denne forskningsoppgaven. Liten x i tabell 6.1 viser de tiltaksalternativ som kan gi bedret samfunnsøkonomisk lønnsomhet, men som er avhengig av ytterligere undersøkelser for å fastslå om datamateriale kan bekrefte hva denne undersøkelsen har funnet begrensede bevis for.

6.8 Risiko

Til denne minimumsanalysen knytter det seg flere usikkerhetsmomenter og begrensninger. Den største usikkerheten knyttes til at det ikke er mulig å tallfeste nytte- og kostnadselementene i kroner, slik DFØ (2018) beskriver at er ønskelig i sin veileder for samfunnsøkonomiske analyser. Det vurderes i denne forskningsoppgaven at en måleenhet i timer (t) er egnet fordi den viser omfanget av posisjoningsflyging og det vil dekke behovet for å kunne vurdere effektiviteten i luftambulanseflytjenesten på Helgeland. Den bedriftssensitive informasjonen som kan tallfeste flytimeprisen vil være aktuell som del i ytterligere forskning, og såfremt den gjøres av en myndighet som har tilgang til slik informasjon. Janic (1999) bruker seter og distanse for vurderingene sine når det kommer til fordeling av kostnader i kommersiell luftfart, men resonnetet lar seg overføre til denne undersøkelsen ved at den benytter andre måleenheter.

Mangel på empiri i luftambulanseflytjenesten for å tallfeste verdien av den helsemessige gevinsten er en klar begrensning, derfor er antallet pasienter (uansett *alvorlighetsgrad*)

transportert fra den lufthavnen luftambulansesyressursen er stasjonert valgt som enhetsverdi. Det vil si de helsegevinstene det vil gi å ha luftambulansesyfly stasjonert på det stedet transporten ønskes fra, og ved å unngå posisjoneringsflyging som er tapt tid for pasienten. For de pasientene med den høyeste *alvorlighetsgrad* (livstruende helsetilstander, med *hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6), vurderes de i antall fra de ulike tiltaksalternativ og hvordan det prosentvise forholdstallet tiltaksalternativene imellom vil kunne gi av helsemessige gevinster.

Det er en svakhet i denne forskningsoppgaven at ingen eksakte flytider benyttes for de flygningene som er betegnet som posisjoneringsflygninger. Disse flytidene er ikke lett tilgjengelig og det er derfor et omfattende arbeide som denne undersøkelsen ikke har kapasitet til å gjennomføre. Flytidsberegningene som er gjort tar kortest mulig rute, som gjør utregningen konservativ og det vil eliminere muligheten for feilberegning av for lang flytid i forhold til reell flytid for ruten.

I forutsetningene i kapittel 6.2 legges det til grunn at luftambulansesyflyressursen befinner seg på stasjonert base når transporten rekvireres. Det er ikke alltid tilfelle, og det er en risiko for at luftambulansesyflyressursen må posisjoneres fra et annet sted enn den lufthavnen den er stasjonert. Det kan være nærmere, men det er større sjanse for at det kan være lengre unna på grunn av plasseringen av lufthavnstrukturen utenfor Helgeland som vil gi lengre flytid enn det som er lagt til grunn i denne undersøkelsen. Denne informasjonen er, i likhet med eksakte flytider, ikke lett tilgjengelig og derfor for kapasitetskrevende for at den kan inkluderes i denne undersøkelsen. Posisjoneringsflygningen er derfor konservativ beregnet ved at direkte og korteste rute er valgt mellom lufthavnene som forskningsoppgaven omfatter.

Det er også en mulighet for at pasienttransporter fra lufthavnene på Helgeland er gjennomført av luftambulansesyflyressurser stasjonert på andre lufthavner, men i denne forskningsoppgaven er det valgt en avgrensning hvor det kun ses på pasientene som er transportert av luftambulansesyflyressursen stasjonert i Brønnøysund. Ytterligere forskning kan ta for seg den totale pasientstrømmen fra Helgeland.

DFØ (2018) anbefaler at samfunnsøkonomiske skal ha en analyseperiode så nær tiltakets levetid som praktisk mulig, og at analyseperioden er 40 år i samferdselssektoren. Når denne forskningsoppgaven avgrenses av kapasitetshensyn til perioden 2010-2016, blir den mer en kartlegging for en fremtidig samfunnsøkonomisk analyse. Bildet denne oppgaven danner for ett år kan fremskrives, og de investeringskostnadene som det ses bort fra i denne undersøkelsen vil kunne tas hensyn til og diskonteres i henhold til de retningslinjer gitt av DFØ (2018).

Tidsavgrensningen i oppgaven medfører at empirien er innhentet fra en og samme luftambulanseflykontraksperiode, det gir samme forutsetninger for datamaterialet. Empirien er også samlet inn under de samme retningslinjene når det kommer til helsevesenets virksomhetsregistrering i LABAS, og den siste utgaven av Norsk Index (2009) som beskriver *hastegrad*.

På lokalt plan på Helgeland finnes det usikkerhetsmomenter i form av fremtidig sykehusstruktur (Helgelandssykehuset, 2018) og fremtidig lufthavnstruktur (TØI, 2009). Disse omfattende usikkerhetsmomenter vil få utvilsomt få betydning for plasseringen av luftambulanseflyressursen på Helgeland og tas i betraktning i en eventuell fullstendig samfunnsøkonomisk analyse.

I det større bildet, som en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse vil kunne dekke, vil befolkningsutviklingen i de kommunene som er aktuelle tiltaksalternativ være noe som må tas hensyn til. Det samme vil være for den generelt økende levealderen i den norske befolkningen (SSB, 2018) og overlevelsesraten innenfor de helsetjenestene som kommer gjennom stadige medisinske fremskritt.

6.9 Drøfting, grunnlag for minimumsanalyse

Forskningsoppgaven vil nå se konsekvensene som er fremkommet i analysen som en helhet for å vurdere hva lokalisering av luftambulanseflytjenesten har å si for de ulike faktorene oppgaven har tatt for seg.

Nytte og kostnadselementene i denne minimumsanalysen har ikke vært mulig å tallfeste i kroner, og derfor har andre måleenheter blitt valgt. Måleenheten timer (t) for posisjoneringsflyging vil tilfredsstille behovet for å måle hvor effektiv luftambulanseflytjenesten vil være ved de ulike tiltaksalternativene. Nytte og kostnadselementene som er valgt i denne minimumsanalysen fanger ikke nødvendigvis opp alle hensyn som burde vært med i en samfunnsøkonomiske analyse, og det kan være at forutsetningene som er lagt til grunn ikke gjør at verdiene blir benyttet korrekt.

Tilgjengelig virksomhetsdata er lagt til grunn for beskrivelse av 0-alternativet, og til synliggjøring av pasienttransportene som luftambulanseflyressursen stasjonert i Brønnøysund gjennomfører fra lufthavnene på Helgeland. Gjennom den regionale lufthavnstrukturen på

Helgeland er de ulike tiltaksalternativene funnet. De funn som er gjort gjennom analysen av datamaterialet tegner et klart bilde av hvor effektivt samfunnets ressurser utnyttes, og gjennom de valgte nytte- og kostnadselementene kan det fastslås hvor stor betydning de har for resultatet i denne analysen. En oppsummering av hvilke tiltaksalternativ som vil bidra til best samfunnsøkonomisk lønnsomhet gis i tabell 6.1.

Tidsbesparelser og miljøgevinster

0-alternativet, Brønnøysund, presenteres med totalt 950t posisjoneringssflyging og det er det høyeste antallet posisjoneringstimer nødvendig for samtlige alternativ. Tiltaksalternativ 1, en flytting av luftambulansesyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Mosjøen, vil gi den største besparelsen av posisjoneringssflygingstimer på totalt 399t.

0-alternativet medfører også at det gjøres 2,06 timer posisjoneringssflyging per pasient transportert fra den lufthavnen hvor luftambulansesyressursen er stasjonert. Tiltaksalternativ 3, en flytting av luftambulansesyressursen på Helgeland fra Brønnøysund til Mo I Rana, vil gi best effektivitet per pasient transportert fra den lufthavnen hvor luftambulansesyressursen er stasjonert med 0,31 timer posisjoneringssflyging per pasient.

Reduksjonen i posisjoneringssflygingstimer er ren besparelse for samfunnet økonomisk og en besparelse miljømessig, derfor vil dette være momenter som gjør det samfunnsøkonomisk lønnsomt å relokalisere luftambulansesyressursen dit det vurderes som best.

Helsegevinster

0-alternativet oppnår totalt 461 transporterte pasienter fra den lufthavnen hvor luftambulansesyressursen er stasjonert, og det er det laveste antallet blant lokaliseringssalternativene. Tiltaksalternativ 3 innebærer en økning til totalt 2126 transporterte pasienter, en økning på 461 prosent fra 0-alternativet.

Det er mulig det også vil medføre betydelige helsegevinster for pasientene som transporteres fra tiltaksalternativ 3 å relokalisere luftambulansesyressursen dit, men det er vanskelig å anslå omfanget av denne helsegevinsten uten ytterligere forskning på hvor stor helsemessig effekt raskere transport tilgjengelig har for pasientene.

For de pasientene med livstruende helsetilstander (*hastegrad AKUTT* og *NACA-score* mellom 4-6), er tid er en kritisk faktor (Gunnarsson et al., 2015). Ved O-alternativet har 62 pasienter med livstruende helsetilstander blitt transportert i perioden 2010-2016, og tiltaksalternativ 3 vil medføre totalt 372 transporterte pasienter. En flytting av luftambulansesyressursen til tiltaksalternativ 3 vil utgjøre en økning på 600% i antall pasienter med livstruende skader som får transport fra den lufthavnen hvor luftambulansesyret er stasjonert.

Samfunnet kan spares for store kostnader dersom en pasients liv redde som følge av rask tilgjengelig transport til det behandlingstilbudet som er nødvendig (NOU 2012:16). Som beskrevet i kapittel 3 finnes det ikke kjent forskning på helseutfallet for pasientene transportert med luftambulansesyre i Norge, men empirien viser at forskjellen i antall transporterte pasienter fra de ulike tiltaksalternativene medfører at tiltaksalternativ 3 vil ha større prosentvis sjans for at man vil oppnå positiv helsemessig effekt ved at luftambulansesyressursen plasseres der.

Opsjonsverdi

Tiltaksalternativ 1 gir det største økningen i opsjonsverdi, med en reduksjon på 399 posisjoneringsflytimer og dermed en tilsvarende økning i tilgjengelige flytimer som kan nyttes til pasienttransport. Det vil ikke dermed medføre at disse timene automatisk nyttiggjøres, men de er likefremt tilgjengeliggjort.

Ulykker

Når tiltaksalternativ 1, 2 og 3 medfører færre flytimer, innebærer det ingen økt risiko for ulykker. Det kan finnes en mulighet for en reduksjon i ulykkesrisiko, men for å fastslå det må det gjøres en egen analyse på det feltet.

Trygghet

Det er vanskelig å anslå verdien av tryggheten som befolkningen føler uten at de gis en mulighet for å komme med sine synspunkter i en egen kvalitativ undersøkelse. Det er en mulighet for at samtlige på Helgeland i det daglige opplever en tilfredsstillende trygghet med tilgjengelig luftambulansesyretransport, og at dagens ressurs innfrir forventningene til transport når det er nødvendig. Det er også mulig at de som ikke har luftambulansesyretransport tilgjengelig, på

lufthavnen de mest sannsynligvis vil bli transportert fra, ikke vet og er klar over hvilken ressurs de potensielt går glipp av.

Hvis folketallet legges til grunn for hvor *mange* som kan føle tryggheten, vil Rana kommune med sine 26284 innbyggere (SSB, 2018) være det tiltaksalternativet som har størst potensial. Flere faktorer vil influere på trygghetsfølelsen, og det mulig at innbyggerne i Brønnøysund føler en kraftigere utrygghet som følge av at de som eneste stasjoneringalternativ ikke har sykehus i sin kommune. Mangelen på sykehus vil kunne kompenseres for ved at Brønnøysund har luftambulanshelikopter stasjonert i sin kommune, noe ingen av de andre tiltaksalternativene har i dag.

7. Konklusjon

Forskeren har med denne oppgaven hatt som mål å gi svar på en problemstilling hvor det i dag finnes et kunnskapshull i forskningen. Den nasjonale luftambulansesykehusressursen opplever å tidvis stenge i et kapasitetstak, og derfor er det nødvendig å undersøke om tjenesten har effektiviseringspotensial. En effektivisering vil kunne frigjøre mer kapasitet til tjenesten og kan gi flere pasienter den transporten de har behov for. Undersøkelsen begrenser seg til å se på luftambulansesykehusressursen på Helgeland, stasjonert i Brønnøysund.

Problemstillingen for forskningsoppgaven er;

Hvordan tilfredsstiller luftambulansesykehusbasen i Brønnøysund målet om mest mulig effektiv ressursutnyttelse?

Problemstillingen er spesifisert med to forskningsspørsmål;

- *Er dagens baselokalisering den mest samfunnsøkonomisk lønnsomme for Helgelandregionen, og*
- *Er dagens tjeneste organisert optimalt for flertallet av pasientene med livstruende helsetilstander som trenger raskest mulig transport fra lufthavnene Brønnøysund, Mosjøen, Sandnessjøen og Mo i Rana?*

Gjennom en minimumsanalyse er utvalgte nytte- og kostnadskomponenter identifisert, kvantifisert ved bruk av empiri som beskriver omfanget av pasienttransporter gjennomført av luftambulansesykehusressursen stasjonert i Brønnøysund. Deretter er de aktuelle tiltaksalternativene vurdert opp hverandre. Ut fra dette datamaterialet har det vært mulig å vurdere om baselokaleringen for luftambulansesykehusressursen stasjonert i Brønnøysund er den mest samfunnsøkonomisk lønnsomme, og om dagens tjeneste er til det beste for de pasientene på Helgeland med livstruende helsetilstander som trenger raskest mulig transport til adekvate behandlingstilbud. Datamaterialet har også gitt svar på forskningsspørsmålene som ble definert i kapittel 1.

Forskningsoppgaven har avdekket at dagens baselokalisering hverken er mest samfunnsøkonomisk lønnsomme eller til det beste for flertallet av pasientene med livstruende helsetilstander. Det undersøkelsen ikke klarer å finne er en paretoforbedring. En slik forbedring vil ikke oppnås fordi en flytting av luftambulansesykehusressursen bort fra Brønnøysund vil medføre at innbyggerne der vil få en forringelse av sitt tilbud. De funn som er gjort i analysen beviser at

det er fullt mulig å innfri Kaldor-Hicks-kriteriet. Faktisk fremstår samtlige tiltaksalternativ (Mosjøen/Sandnessjøen/Mo i Rana) som bedre lokaliseringalternativer enn Brønnøysund, i analyseperioden 2010-2016 (tabell 6.1), siden summen av fordeler (nyttegevinsten) er større for samfunnet ved en flytting.

- Det største effektiviseringspotensialet av luftambulansedytjenesten på Helgeland, det vil si størst reduksjon av posisjoneringsflytimer, vil man oppnå ved å flytte luftambulansedyressursen til Mosjøen. En slik flytting vil kunne oppnå 399 færre posisjoneringsflytimer, og utgjør en reduksjon på 42 prosent fra dagens baselokalisering i Brønnøysund (tabell 5.4).
- Den største effektiviseringen per pasient oppnås ved å flytte luftambulansedyressursen til Mo i Rana. Baselokaliseringen i Mo i Rana vil medføre 0,31 timer posisjoneringsflyging per pasient som transporteres fra den lufthavnen hvor luftambulansedytet er stasjonert. Det i motsetning til dagens baselokalisering i Brønnøysund som innebærer 2,06 timer posisjoneringsflyging per pasient transporteres fra den lufthavnen hvor luftambulansedytet er stasjonert.
- For pasientene med livstruende helsetilstander vil Mo i Rana være det beste baselokaliseringalternativet, hvor 372 pasienter med livstruende helsetilstander vil få transport uten at det er nødvendig med posisjoneringsflyging. Det er en økning på 600% fra dagens lokalisering.

Kritikk

Dersom denne forskningsoppgaven kunne vært gjort med flere ressurser, med kompetansen opparbeidet gjennom denne prosessen og etter at all risiko beskrevet i kapittel 6.8 var identifisert, ville det vært naturlig med noen tilpasninger;

- En lengre analyseperiode.
- Tilgang til aktuelle flytider for flygningene som er gjennomført.
- Datamateriale for det helsemessige utfallet for de transporterte pasientene.
- Mulighet for tallfesting av nytte- og kostnadseffektene i kroner.

7.1 Implikasjoner

En flytting av den veletablerte luftambulansedyressursen på Helgeland vil medføre implikasjoner for mange interessenter. Denne forskningsoppgaven har avdekket noen felt som utpeker seg, og tas de med i kortfattet form.

Hovedfokuset vil naturligvis ligge på de som avhenger av denne tjenesten – pasientene. For alle pasienter som transporteres med luftambulansedytjenesten, stasjonert i Brønnøysund, med

livstruende helsetilstander vil alle tiltaksalternativ føre til et bedre helsetilbud i form av kortere responstid. Det kan potensielt være forskjellen på liv og død, uten at dette kan dokumenteres i denne studien. Burde helsetjenesten gjøre en vurdering lik Lee et al., om lokalisering av luftambulanseressurser nær traumesentre for bedre helseutfall?

Det bringer oppmerksomheten videre på et annet felt som har store muligheter – forskning. Det finnes gode muligheter for å kunne avdekke de reelle medisinske behovene som stilles luftambulanseflytjenesten på Helgeland, og det totale pasienttransportbehovet fra regionen er ikke belyst. De funn denne oppgaven har gjort bidrar med input til videre forskning, og funnene har vist at det kan være gode effektivitetsmuligheter for tjenesten.

Når effektivitetsmuligheter tas med blir det en fin overgang til det som har vært fokus for tildelingen av siste anbudskontrakt – mest mulig luftambulanseflytjenester for minst mulig midler betalt av staten. En effektivisering, reduksjon av posisjoneringsflyging, vil føre til reduserte kostnader og frigjorte flytimer fører til økt ressurstilgang. Helsevesenets økte sentralisering, med mål om at det skal bidra til effektivisering, er nevnt i oppgaven. Det vil derfor være fornuftig å rette fokus på effektivisering av helsedelen av luftambulanseflytjenesten. En effektivisering av nevnte tjeneste vil kunne bidra til flere behandlede pasienter og bedre behandling når helsepersonellet opplever mindre stress.

Dersom det gjennomføres grep som medfører en kostnadsreduksjon for samfunnet forbundet med luftambulanseflytjenesten, eller kanskje heller en kapasitetsøkning ved frigjøring av flere flytimer som regulatoren peker på at kan være nødvendig, vil myndighetene kunne tilby en bedre tjeneste som helhet og samtidig redusere de tilskudd som gis.

7.2 Forslag til videre forskning

Denne forskningsoppgaven har gjennomført en minimumsanalyse, og har avdekket funn som gjør det relevant å gjennomføre en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse av luftambulanseflytjenesten i Norge. Når omfanget av luftambulanseflyanbudet i Norge beløper seg til summer i størrelsesorden 2,5-2,6 milliarder kroner over 6 år fra 2019 (LAT HF), vil det være avgjørende at samfunnet får mest mulig igjen for sin ressursbruk. Staten fastslår også selv i St meld nr 43 (1999-2000) at flytting av luftambulanseressurser ikke bør gjøres uten en grundigere analyse.

Det helsemessig utfallet for pasientene transportert med norske luftambulansedyer er ikke kjent for individene som denne forskningsoppgaven omfatter. Datamateriale som kunne beskrive denne siden av luftambulansedyertjenesten vil gjøre at helseeffekter for pasienter transportert med luftambulansedyer kan verdsettes og kvantifiseres. Tilgang på slik empiri ville styrket denne undersøkelsen og vil gjøre det for fremtidige studier med samme innfallsvinkel.

Med bakgrunn i avgrensningen av forskningsoppgaven, som har medført at kun luftambulansedyressursen stasjonert på Helgeland har vært gjenstand for forskning, vil ikke det totale omfanget av pasienter transportert fra Helgeland synliggjøres i denne oppgaven. Statistikken, som årlig publiseres av LAT HF (2018), viser at det er et betydelig antall pasienter som transporteres fra Helgeland med luftambulanseressurser som er stasjonert andre steder i Norge. Ytterligere forskning rettet mot samtlige pasienter som transporteres fra Helgeland, vil bidra til et mer dekkende beslutningsgrunnlag når det skal vurderes hvilken baselokalisering er best for befolkningen.

Avslutningsvis kan man undre om forskningen vil ha noe å si for luftambulansedelokaliseringen i fremtiden. Vil hensynet til flertallet av pasientene og de samfunnsøkonomiske konsekvensene for samfunnet noen gang veie tyngst?

Litteraturliste

- Andersen, Rune (2007). *Når det haster – Norsk Luftambulansse gjennom 30 år*. Oslo: Orion.
- Bråthen, S., Eriksen, K., Johansen, S., Killi, M., Lillebakk, L., Lyche, L., Sandvik, E., Strand, S., og Thune-Larsen, H. (2006a). *Samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart. Samfunnsøkonomi og ringvirkninger. Del 1: Veileder*. Rapport 0606 a, Møreforskning, Molde.
- Bråthen, S., Eriksen, K. S., Hjelle, H. M., Johansen, S., Lillebakk, L. M., Lyche, L., Sandvik, E. T., og Strand, S. (2006b). *Samfunnsmessige analyser innen luftfart. Del 2: Eksempelsamling*. Rapport 0606 b, Møreforskning, Molde.
- Cowie, J., Ison, S., Rye, T. og Riddington, G. (2010). *A theoretical and applied perspective*. Oxon: Routledge
- Dahle, A (2014). *Økt bemanning i ambulanshelikoptre – en samfunnsøkonomisk analyse* (Masteroppgave). Bodø: Nord Universitet.
- Den Norske Legeforening (2009). *Norsk Index for medisinsk nødhjelp* (3). Stavanger: Den Norske Legeforening
- Dick, Ø. B. (2015, 23.06.). *Nautisk Mil*. Hentet 26.11.18 fra https://snl.no/nautisk_mil
- Direktoratet for økonomistyring (2018). 'Veileder i samfunnsøkonomiske analyser'. Oslo: *Direktoratet for økonomistyring*, 2018.
- Finansdepartementet, 2014. «Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.» Oslo: Finansdepartementet, 2014. (Rundskriv R109/14)
- General Conference on Weight and Measures (2014). *Standard Atmosfære*. Hentet 26.11.18 fra <https://www.bipm.org/en/about-us/>
- Gulesider.no (2018). Distanseinformasjon hentet 26.11.18 fra <https://kart.gulesider.no/?c=70.161872,26.863978&z=8&mode=route&r=car;F00;-1;69.727062;30.045067;Kirkenes%2C%20Kirkenes;70.662568;23.682932;Hammerfest>
- Gunnarsson, B., Jensen, N. S. K., Garði, T. I., Harðardóttir, H., Stefansdóttir, L. og Heimisdóttir, M (2105). 'Air ambulance and hospital services for critically ill and injured in Greenland, Iceland and the Faroe Islands: How can we improve?'. *International Journal of Circumpolar Health*, 74. doi: <http://dx.doi.org/10.3402/ijch.v74.25697>
- Haarvik, K (2016, 28.06.) 'Luftambulansetjenesten HF har signert ny kontrakt for ambulansflytjenester'. Hentet 26.11.2018 fra <http://www.luftambulansse.no/luftambulansetjenesten-hf-har-signert-ny-kontrakt-ambulansflytjenester>

- Hawker Beechcraft (2018). *B200 Super King Air Aircraft Manual*. Upublisert dokument.
- Helgelandssykehuset (2018). «Helgelandssykehuset 2025». Hentet 26.11.18 fra <https://helgelandssykehuset.no/om-oss/helgelandssykehuset-2025>
- Helsedirektoratet, 2012. «Økonomisk evaluering av helsetiltak – en veileder». Oslo: HelseDirektoratet, 2012. (IS-1985)
- Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS (2009). «Retningslinjer for bruk av luftambulanse». Hentet 26.11.18 fra <http://www.luftambulanse.no/system/files/internet-vedlegg/Retningslinjer%20for%20bruk%20av%20luftambulanse.pdf>
- Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS (2009). ‘Strategidokument’- Upublisert dokument.
- Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS (2015). «Helseregionkart med AMK-områder/luftambulansebaser». Hentet 26.11.18 fra <http://www.luftambulanse.no/sites/default/files/LAT-kart-2015.pdf>
- Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS (2016). Statistikk 2015. Hentet 26.11.18 fra http://www.luftambulanse.no/system/files/arsrapport_2015.pdf
- Helseforetakenes Nasjonale Luftambulansetjeneste ANS (2016). «Strategidokument – Ambulanseflytjenesten 2019». Hentet 26.11.18 fra http://www.luftambulanse.no/system/files/strategidokument_24022016-ambulanseflytjenesten_2019_horing.pdf
- Helse Sør-øst (2017). ‘Gjennomgår basestrukturen for luftambulansetjenesten’. Hentet 26.11.18 fra <https://www.helse-sorost.no/nyheter/gjennomgar-basestrukturen-for-luftambulansetjenesten>
- Hesselfeldt, R, J Steinmetz, H Jans, M-L B Jacobsson, D L Andersen, K Buggeskov, M Kowalski, M Præst, L Øllgaard, P Höiby og L S Rasmussen. «Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study». *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57: 660-668.
- Holloway, S (2008). *Straight and Level Practical Airline Economics* (3). Great Britain: MPG Books Group.
- Hvalryg, F. (2007, 20.11.). ‘Ambulanseflyet får ny base i Bodø’. Brønnøysund Avis 20.11.07, hentet 22.04.18 fra <https://www.banett.no/nyheter/article120446.ece>
- Jacobsen, Dag Inge (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Kristiansand S: Høyskoleforlaget
- Janic, M (1999). Behaviour of Western European scheduled airlines during the market liberalisation process. I. M. Beauthe og P. Nijkamp (Eds.), *New contributions to transportation analysis in Europe*. Ashgate Aldershot

Jeppesen FlightDeck Pro, Version 8.3.1.

Johannessen, A., Christoffersen, L. og Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt forlag

International Civil Aviation Organisation (2018). Airport codes. Hentet 26.11.18 fra https://www.icao.int/WACAF/Documents/APIRG/SG/2012/afi_opmet_mtf4/docs/wp10_atta.pdf

Lee, Taesik, H. Jang, S. Choog J. G. Turner (2012). «A simulation-based interactive method for a trauma center – air ambulance location problem». Presentert på 2012 Winter Simulation Conference (WSC), Berlin, 9-12.12.12. Konferansepaper.

Lov om helsepersonell. Lov av 1. januar 2001.

Luftambulansetjenesten Helseforetak (2018). «Beech 200». Hentet 26.11.18 fra <http://www.luftambulanse.no/beeceh-200>

Mjaaland, Jonas (2007, 22.11.). «Ambulanseflyet blir i Brønnøysund». *Avisa Nordland*, hentet 22.04.18 fra <https://www.an.no/nyheter/ambulanseflyet-blir-i-bronnoysund/s/1-33-3143350>

Nord, Erik (2002). «Helseøkonomi – kort innføring i nytte-kostnadsanalyser» *Tidsskr Nor Legeforen* 2002; 122:2719 – 22

Odeck, J., Welde, M., Börjesson, M., Eliasson, J. (2015). Brukes samfunnsøkonomiske analyser i prioritering av vegprosjekter? : en sammenlikning av Norge og Sverige. *Samfunnsøkonomen*. vol. 129 (3).

NOU 1997:27. «Nytte-kostnadsanalyser, prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor». Oslo: *Finans- og tolldepartementet*, 1997.

NOU 1998:8. Luftambulansetjenesten i Norge. Oslo: *Sosial- og helsedepartementet*, 1998.

NOU 1998:16. «Nytte-kostnadsanalyser, Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor». Oslo: *Finans- og tolldepartementet*, 1998.

NOU 2012:16. «Samfunnsøkonomiske analyser». Oslo: *Finansdepartementet*, 2012.

Raatinemi, L (2013), K Mikkelsen, K Fredriksen og T Wisborg. «Do pre-hospital anaesthesiologists reliably predict mortality using the NACA severity score? A retrospective cohort study». *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57:1253-1259

Ringstad, Vidar (2003). *Offentlig økonomi og økonomisk politikk*. Oslo: Cappelen akademisk.

Saunders, M., Lewis, P. og Thornhill, A. (2000). *Research Methods for Business Students*. (2) England: Pearson Education Limited

St meld nr 41 (1971-72). Om helsetjenestens transport- og kommunikasjonsproblemer. Oslo: *Sosialdepartementet*, 1972.

St meld nr 43 (1999-2000). Om akuttmedisinsk beredskap. Oslo: *Sosial og helsedepartementet*, 2000.

St meld nr 86 (1961-62). Samordning av redningstjenesten. Oslo: *Justisdepartementet*, 1962

Statistisk sentralbyrå (2018). Hentet 26.11.18 fra <http://www.ssb.no/emner/02/befolkning>

The Execetutive Committee, National Advisory Committee for Aeronautics (1928). Hentet 26.11.18 fra <https://history.nasa.gov/monograph55.pdf>

Veisten, K., Flügel, S. og Elvik, R. (2010). 'Den norske velferdsstudien. Ulykker – Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkenes samfunnskostnader'. (TØI rapport 1053C/2010). Oslo: *Transportøkonomisk Institutt*

Vislie, Jon og Steinar Strøm (2015): *Effektivitet, fordeling og økonomisk politikk. 2. utg.* Oslo: Universitetsforlaget.

Wooldridge, Jeffrey M. (2016). *Introductory Econometrics (6)*. USA: Suoth-Western

Appendiks

Tabell V1: Samlet virksomhetsdata for Brønnøysund lufthavn i perioden 2010-2016.

BRØNNØYSUND										
Hastegrad	NACA-score	Årstall							TOTALT 2010-16	
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Akutt	2	1	3	1	3	1	1	0		
Akutt	3	9	11	10	9	7	10	6		
Akutt	4	11	8	9	8	6	3	6		
Akutt	5	1	0	2	1	1	1	0		
Akutt	6	2	1	0	0	0	1	1		
									62	
Bestilt	2	0	2	0	1	1	1	3		
Bestilt	3	5	6	5	11	8	7	9		
Bestilt	4	2	1	1	1	1	2	1		
Haster	1	0	0	0	1	1	0	0		
Haster	2	4	9	4	7	7	1	3		
Haster	3	22	22	20	27	20	7	15		
Haster	4	2	5	6	9	9	3	13		
Haster	5	0	0	0	0	1	0	0		
Vanlig	2	1	0	1	0	1	0	0		
Vanlig	3	4	3	5	2	5	2	10		
Vanlig	4	1	0	0	0	2	3	1		
TOTALT		65	71	64	80	71	42	68		461

Tabell V1: Samlet virksomhetsdata for Mosjøen lufthavn i perioden 2010-2016.

MOSJØEN									
Hastegrad	NACA-score	Årstall							TOTALT 2010-16
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Akutt	3	4	14	11	11	6	4	5	
Akutt	4	18	12	16	23	18	21	26	
Akutt	5	10	8	6	5	7	6	6	
Akutt	6	6	1	0	2	3	1	1	
Bestilt	2	1	3	2	0	4	1	4	
Bestilt	3	37	48	36	24	24	29	23	
Bestilt	4	33	15	22	26	31	14	23	
Bestilt	5	1	2	0	1	0	0	2	
Bestilt	6	0	1	0	1	0	0	0	
Haster	2	0	1	0	0	1	0	1	
Haster	3	28	41	28	19	16	25	28	
Haster	4	11	17	12	15	19	26	29	
Haster	5	1	3	4	1	0	2	2	
Haster	6	0	0	0	0	0	2	1	
Haster	7	0	0	1	0	0	0	0	
Vanlig	2	1	1	0	0	0	0	1	
Vanlig	3	13	9	9	12	17	12	10	
Vanlig	4	11	4	5	12	8	5	10	
Vanlig	5	1	1	1	0	0	0	1	
Vanlig	6	2	0	0	0	1	0	1	
TOTALT		178	181	153	152	155	148	174	1141

Tabell V1: Samlet virksomhetsdata for Sandnessjøen lufthavn i perioden 2010-2016.

SANDNESSJØEN									
Hastegrad	NACA-score	Årstall							TOTALT 2010-16
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Akutt	3	11	7	6	11	15	6	11	
Akutt	4	20	28	28	24	27	21	35	
Akutt	5	11	13	19	6	12	7	14	
Akutt	6	5	0	5	5	2	2	4	288
Akutt	7	0	0	1	0	0	0	1	
Bestilt	1	1	0	0	0	0	0	0	
Bestilt	2	4	1	2	2	3	3	0	
Bestilt	3	50	50	53	47	52	52	38	
Bestilt	4	37	34	40	41	20	57	50	
Bestilt	5	2	1	1	2	2	2	1	
Bestilt	6	0	0	0	0	0	1	1	
Haster	1	0	0	0	1	0	0	0	
Haster	2	2	0	2	1	3	1	0	
Haster	3	20	25	31	29	23	30	26	
Haster	4	14	25	25	36	23	32	42	
Haster	5	4	10	3	5	6	4	3	
Haster	6	2	2	1	0	0	0	1	
Vanlig	2	3	2	2	0	0	1	0	
Vanlig	3	24	28	26	34	20	21	16	
Vanlig	4	13	12	9	23	18	15	25	
Vanlig	5	1	1	1	4	2	0	0	
Vanlig	6	0	1	1	0	0	0	0	
TOTALT		224	240	256	271	228	255	268	1742

Tabell V1: Samlet virksomhetsdata for Sandnessjøen lufthavn i perioden 2010-2016.

MO I RANA									
Hastegrad	NACA-score	Årstall							TOTALT 2010-16
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Akutt	1	0	0	0	0	1	0	0	
Akutt	2	0	0	0	0	0	1	0	
Akutt	3	18	28	17	16	17	11	11	
Akutt	4	27	26	40	31	36	43	37	
Akutt	5	14	16	11	11	19	13	18	
Akutt	6	5	3	5	6	3	5	3	
Akutt	7	1	0	0	0	0	0	1	
Bestilt	1	0	1	0	0	1	0	1	
Bestilt	2	3	8	7	5	1	3	16	
Bestilt	3	74	62	73	42	55	46	69	
Bestilt	4	43	40	36	43	28	37	57	
Bestilt	5	1	0	1	0	1	0	2	
Bestilt	6	0	0	0	1	0	0	0	
Haster	2	2	0	0	0	1	1	0	
Haster	3	45	41	41	39	44	54	40	
Haster	4	23	25	24	35	37	48	52	
Haster	5	4	6	3	4	4	7	1	
Haster	6	3	0	2	0	3	0	1	
Vanlig	2	1	3	2	0	2	1	1	
Vanlig	3	12	34	34	20	19	27	20	
Vanlig	4	7	6	12	15	22	12	21	
Vanlig	5	2	0	3	1	1	1	3	
Vanlig	6	0	0	1	0	1	1	0	
TOTALT		285	299	312	269	296	311	354	