



UNIVERSITETET I
NORDLAND

HANDELSHØGSKOLEN I BODØ • HHB

MASTEROPPGAVE

**Økt bemanning i ambulanshelikoptre
– en samfunnsøkonomisk analyse**

Anders Nordgaard Dahle

MBA i Luftfartsledelse
BE325E



Abstract

The air ambulance service in Norway is among the best in the world with air ambulance aircraft located at bases around the country on 24-hour emergency standby. Norway has together with its neighbours Denmark, Sweden and Finland an air ambulance service fully financed over the public health care budget.

On going developments have led to an increasing degree of specialization of the medical expertise, which has resulted in a centralization of health care to fewer hospitals. This has increased the quality of service performed, but at the same time the length of the “prehospital room” has increased in terms of the geographical distance between where people live and where the hospital is located. This has strengthened the need for a robust and well-adapted air ambulance service. Some years ago the introduction of a common European set of rules for duty-and-rest-time for fixed wing operations increased the operating cost of the service. A similar legislation is now under development for rotor wing operations. Preliminary calculations performed by Luftambulansetjenesten ANS has shown an increase in cost that will make it necessary to evaluate the capacity and organisation of the rotor wing operation, since it otherwise could threaten the whole structure of the rotor wing operation.

By using a method of quantitative approach the purpose of this thesis is to perform a socio-economic analysis based on empiricism gathered from document studies and activity data for the air ambulance helicopters. The aim is to do a cost-benefit analysis of the consequence an introduction of common European regulation for duty-and-rest will have on the rotor wing operation of the air ambulance service. This analysis will aid to perform a basis for decision on this subject matter. The result of the cost-benefit analysis has shown a negative net value on the investment and as such it is not recommended to introduce. Analysis of the activity data for the air ambulance service has shown other factors, such as weather, that negatively influences the availability of the ambulance helicopter. This analysis has shown a difference in completion rate of requested missions for summer and winter months respectively.

It is suggested to do more research on to which extent weather conditions influence rotor wing operations with regards to completion rate, as well as a new research project that looks at the medical benefits of a helicopter emergency medical service.

Forord

For mange helikopterflygere er det å fly ambulanshelikopter målet man jobber mot. Det er en helikopteroperasjon som er variert og byr på de fleste utfordringer man som flyger kan stilles over, men enda viktigere er det muligheten til å jobbe sammen med andre for å sammen kunne gjøre en forskjell for de som har behov for hjelp.

På mange vis markerer ferdigstillelsen av denne masteroppgaven en overgang fra en stor interesse gjennom flere år til å lese relevant informasjon om tjenesten til å fra neste år få delta aktivt i tjenesten. Allerede fra starten på mastergradsstudiet høsten 2010 har jeg hatt et ønske om å kunne skrive om ambulanshelikopterdelene av luftambulansetjenesten. Det var forelesingen til Svein Bråthen som satte meg på ideen om å velge en samfunnsøkonomisk vinkling på problemstillingen. Det er en vinkling som ble enda mer aktuelt etter jeg ble kjent med Luftambulansetjenesten ANS sitt anslag over hva kostnadene av en eventuell endring av arbeids- og hviletidsbestemmelser ville bli – og betydningen det vil kunne medføre for både kapasitet og struktur på tjenesten.

Det har vært en lang og lærerik prosess som avsluttes nå. En del av litteraturen som jeg presenterer i oppgaven er kanskje ikke direkte knyttet til problemstilling og forskningsspørsmål, men jeg håper og tror leseren vil finne det interessant og bidra til å gi en økt forståelse for hva luftambulansetjenesten er.

Jeg vil takke Luftambulansetjenesten ANS for å gi meg tillatelse til å benytte virksomhetsdata for ambulanshelikopterdelene av tjenesten, og Trond Antonsen for behjelpelighet med å gjøre de tilgjengelig i et forståelig format. Espen Iversen for uvurderlig hjelp med å lage formlene i Microsoft Excel for å hente ut relevant statistikk og for de gode kartillustrasjonene.

Takk til min veileder Gisle Solvoll for gode og konstruktive tilbakemeldinger underveis i prosessen. Tilsvarende takk til familie, venner, gode naboer og bekjente som har vært behjelpelig underveis med å gi tilbakemelding på utført arbeid med oppgaven.

Bodø, 5 desember 2014.
Anders Nordgaard Dahle

Sammendrag

Luftambulansetjenesten i Norge er blant det beste i verden med ambulansefly og ambulanshelikoptre lokalisert på baser rundt hele landet hvor de er på 24 timers beredskap med spesialistutdannet medisinsk personell. Norge har sammen med våre naboer Danmark, Sverige og Finland fullfinansiert driften av luftambulansetjenesten over det offentlige helsebudsjettet.

Utviklingen som har pågått, og pågår, innen helsevesenet med økende grad av spesialisering av den medisinskfaglig kompetanse og medisinsk tekniske utstyret har medført en sentralisering av helsetjenester til færre sykehus. Ved å sentralisere akuttmedisinske funksjoner til færre sykehus har kvaliteten på tjenestene økt, men baksiden av medaljen er at også det prehospitale rom har økt ved at det er blitt en lengre avstand mellom hvor folk bor og hvor behandlingen finner sted. Dette har styrket behovet for en robust og tilpasset luftambulansetjeneste med ambulansefly og ambulanshelikoptre. Innføringen av et felles europeisk regelverk for arbeids- og hviletid på fly medførte for noen år siden en stor økning i kostnadene for driften av ambulanseflyoperasjonen. Tilsvarende regelverk er nå under utvikling for helikopter. Luftambulansetjenesten ANS har gjort foreløpige beregninger som indikerer at kostnadsøkningen for driften av ambulanshelikopteroperasjonen kan true driften av den delen av tjenesten og det vil kunne være nødvendig å evaluere både kapasitet og struktur.

Ved hjelp av en kvantitativ tilnærming til metoden er formålet med denne oppgaven å foreta dokumentundersøkelse og analyse av virksomhetsdata for luftambulansetjenesten, for å danne et empirisk grunnlag for en samfunnsøkonomisk analyse. Problemstillingen svares på ved å gjøre en nytte-kostnadsanalyse av et tiltak som vil øke bemanningen av ambulanshelikoptrene på grunn av innføring av nytt regelverk for arbeids- og hviletid. Samfunnsøkonomiske analyser skal bidra til å evaluere ulike tiltak for å danne et beslutningsgrunnlag. Tiltaket som er analysert er vurdert til å være samfunnsøkonomisk ulønnsomt og ikke anbefalt innført. Samtidig har analysen av virksomhetsdata påvist i hvilken grad værforhold innvirker på tilgjengeligheten av ambulanshelikopteret, hvor det er store forskjeller mellom sommerhalvåret og vinterhalvåret.

Det er foreslått å gjøre mer forskning på værforholdenes betydningen for gjennomføring av oppdrag, samt et nytt forskningsprosjekt som ser på nytteverdien av ambulanshelikopter.

Oversikt over figurer

Figur 5.1:	Gjennomsnittlig antall ønskede oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 46
Figur 5.2:	Gjennomsnittlig antall gjennomførte oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 46
Figur 5.3:	Gjennomsnittlig prosentvis andel gjennomførte oppdrag av ønskede oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 47
Figur 5.4:	Gjennomsnittlig antall ikke gjennomførte oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 48
Figur 5.5:	Gjennomsnittlig prosentvis andel ikke gjennomførte oppdrag av ønskede oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 48
Figur 5.6:	Gjennomsnittlig antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av tjenestetid i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 49
Figur 5.7:	Gjennomsnittlig antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.	side 50
Figur 5.8:	Følsomhetsgraf for nytte-kostnadsanalysen.	side 57
Figur 5.9:	Totalt antall ønskede oppdrag i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund.	side 64
Figur 5.10:	Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i	side 65

vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

- Figur 5.11: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund i perioden 2006 til 2013. side 66
- Figur 5.12: Totalt antall ønskede oppdrag i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø. side 67
- Figur 5.13: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø. side 68
- Figur 5.14: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø i perioden 2006 til 2013. side 69
- Figur 5.15: Totalt antall ønskede oppdrag i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund. side 70
- Figur 5.16: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund. side 71
- Figur 5.17: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i sommerhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund i perioden 2006 til 2013. side 72
- Figur 5.18: Totalt antall ønskede oppdrag i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø. side 73
- Figur 5.19: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø. side 74
- Figur 5.20: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i sommerhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i

Tromsø i perioden 2006 til 2013.

- Figur 5.21: NACA score fordelt på pasientene som er inkludert i virksomhetsregistreringen for base Brønnøysund i løpet av perioden 2006 til 2013. side 77
- Figur 5.22: NACA score fordelt på pasientene som er inkludert i virksomhetsregistreringen for base Tromsø i løpet av perioden 2006 til 2013. side 77
- Figur 5.23: Prosentvis andel ønskede oppdrag som ikke er gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommunene Lurøy, Hemnes, Alstahaug, Sømna, Vefsn, Hattfjelldal og Grane. side 81
- Figur 5.24: Prosentvis andel ønskede oppdrag som ikke er gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommunene Skjervøy, Kvænangen, Nordreisa, Karlsøy, Kåfjord, Storfjord, Målselv og Bardu. side 81

Oversikt over tabeller

Tabell 2.1: Beskrivelse av NACA score tabell.	side 17
Tabell 4.1: Hovedelementene i en nytte-kostnadsanalyse.	side 31
Tabell 4.2: Kalkulasjon av kvalitetsjusterte leveår.	side 38
Tabell 4.3: Anvendelse av teori for gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse.	side 44
Tabell 5.1: Modell for beregning av verdi for kvalitetsjusterte leveår.	side 56
Tabell 5.2: Utvalgte årsaker for registrering av avvise og avbrutte oppdrag i LABAS.	side 61
Tabell V.1: Samlet virksomhetsdata for vinterhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund.	side v 1
Tabell V.2: Samlet virksomhetsdata for sommerhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund.	side v 2
Tabell V.3: Samlet virksomhetsdata for vinterhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø.	side v 3
Tabell V.4: Samlet virksomhetsdata for sommerhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø.	side v 4

Oversikt over vedlegg

Tabell V.1: Samlet virksomhetsdata for vinterhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund.	side v 1
Tabell V.2: Samlet virksomhetsdata for sommerhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund.	side v 2
Tabell V.3: Samlet virksomhetsdata for vinterhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø.	side v 3
Tabell V.4: Samlet virksomhetsdata for sommerhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø.	side v 4

Innholdsfortegnelse

Abstract	i
Forord	ii
Sammendrag	iii
Oversikt over figurer	iv
Oversikt over tabeller	vii
Oversikt over vedlegg	viii
Innholdsfortegnelse	ix
1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn og aktualisering.....	1
1.2 Formål	3
1.2.1 Problemstilling	5
1.2.2 Forskningsspørsmål.....	5
1.3 Oppbygging av oppgaven.....	6
2. Ambulansehelikopter – omfang og nytte	7
2.1 Luftambulans i Norge	7
2.2 Empiriske studier om bruk av ambulansehelikopter	10
2.2.1 Luftambulansens pålitelighet	10
2.2.2 Hvilke pasienter har en fordel av transport med ambulansehelikopter?	12
2.2.3 Prehospital avansert livredning	12
2.2.4 Ambulansehelikopter i Finland	13
2.2.5 Effekt av legehelikopter	14
2.3 NACA score	15
2.4 Utviklingstrender innen luftambulansetjenesten	17
2.4.1 Innføring av GPS baserte instrumentinnflygninger til sykehus	17
2.4.2 Flåtestyring av ambulansehelikoptre	18
2.4.3 Innføring av felleseuropeiske arbeids- og hviletidsbestemmelser	19
2.4.4 Medisinske utviklingstrender	20
2.5 Oppsummering	21
3. Metode.....	23
3.1 Valg av metodisk tilnærming	23
3.2 Om kvantitativ metode	23
3.3 Primær eller sekundærdata?	25
3.4 Utvalg av enheter.....	26
3.5 Analyse av data	27
4. Teoretisk forankring	29
4.1 Generelt om samfunnsøkonomiske analyser	29
4.3 Nytte-kostnadsanalyser	30
4.3.1 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet	30
4.3.2 Relevans, begrepet, bruksområde.....	30
4.3.3 Hvordan gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse	31
4.3.4 Nåverdimetoden	32
4.3.5 Kalkulasjonspriser	33
4.3.6 Kalkulasjonsrenter	34

4.3.7	Levetid og analyseperiode.....	34
4.3.8	Usikkerhet og følsomhetsanalyser.....	35
4.4	Liv og helse	36
4.4.1	Ulike målestokker for vurdering av helsetiltak	36
4.4.2	Anbefalte og anvendte verdsetninger.....	39
4.5	Helsesektoren	39
4.6	Luftfart	41
4.6.1	Opsjonsverdi.....	41
4.6.2	Miljø	41
4.6.3	Ulykkeskostnader	41
4.6.4	Helsekostnader	42
4.7	Oppsummering	43
4.7.1	Anvendelse av teori for gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse.....	44
5.	Empiri og analyse.....	45
5.1	Aktivitet ved dagens bemanning av ambulanshelikoptrene	45
5.1.1	Oppdragsaktivitet	45
5.1.2	Ikke gjennomførte oppdrag – tjenestetid og vær.....	49
5.2	Samfunnsøkonomisk analyse av investering i økt bemanning av ambulanshelikoptre	50
5.2.1	Bakgrunn	50
5.2.2	Forutsetninger.....	51
5.2.3	Alternativ	52
5.2.4	Nytte- og kostnadskomponenter.....	54
5.2.5	Tidshorisont.....	55
5.2.6	Analyse.....	55
5.3	Drøfting av samfunnsøkonomisk analyse	58
5.4	Hva stopper ambulanshelikopteret fra å komme	61
5.4.1	Vær	64
5.4.2	Samtidigetskonflikt	76
5.4.3	Pasientenes alvorlighetsgrad på skade eller sykdom.....	76
5.4.4	Hastegrad akutt på oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær	78
5.5	Drøfting av virksomhetsdata for Brønnøysund og Tromsø.....	78
5.5.1	Generelt	78
5.5.2	Sesongvariasjoner.....	79
5.5.3	Karakteristikker ved oppdragsprofilen ved base Brønnøysund og base Tromsø....	82
5.6	Oppsummering	83
6.	Konklusjon	85
	Litteraturliste	88

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og aktualisering

Helsetjenestene i Norge har over flere år gått i retning av mer spesialisering og subspesialisering, en utvikling som Helsedirektoratet mener vil fortsette i årene som kommer.

Sommeren 2014 sendte Helsedirektoratet på høring forslag for å oppnå en mer fremtidsrettet spesialiststruktur som er mer fleksibel og som både kan tilpasses endrede behov og ulik sykehusorganisering. Bakgrunnen er en helsesektor som er i stadig utvikling og hvor kravene til helsetjenesten endres raskt med hensyn til medisinskfaglig og teknologisk utvikling, demografiske endringer, endringer i pasientrollen, samt en rekke andre faktorer som påvirker kompetansebehovet (Helsedirektoratet, 2014).

Det overordnede målet med de endringer som er foreslått er bedre kvalitet i diagnostisering, behandling og oppfølging av pasientene, med god samhandling mellom de ulike nivåene i helsetjenesten. For å oppnå dette foreslår Helsedirektoratet følgende tre hovedgrep som er gjensidig avhengig av hverandre og som til sammen gir en helhetlig modell for fremtidsrettet spesialiststruktur (Helsedirektoratet, 2014:6):

1. *En tredelt fleksible modell for spesialitetsstruktur som ivaretar både behovet for breddekompetanse og spisskompetanse, samt ny kompetanse på områder som vil styrke kvalitet og pasientsikkerhet og som er nødvendig for å utføre legerollen på en god måte.*
2. *Forbedring og effektivisering av spesialiseringsløpet basert på god logistikk, moderne pedagogikk og tilpassede verktøy med større vekt på læringsutbyttet for den enkelte lege i spesialisering.*
3. *En ryddig og tydelig oppgavefordeling som understøtter en god implementering av modellen.*

I sitt høringssvar ble det av Helse Nord påpekt at dette høringsforslaget kan få store konsekvenser for Helse Nord's sykehusstruktur, tjenestetilbud, økonomi, rekruttering og stabilisering av legespesialister (Helse Nord, 2014). Det fordi høringsforslaget legger til grunn at den akuttkirurgiske beredskapen på sykehusene skal bæres av gastrokirurger, som vil kreve seks til åtte gastrokirurger per vaktlag med tilhørende arbeidsoppgaver og befolkningsgrunnlag. Sykehusstrukturen innen Helse Nord består av lokalsykehus i Mosjøen, Sandnessjøen, Mo i Rana, Gravdal (Leknes), Stokmarknes, Narvik, Harstad, Hammerfest og

Kirkenes samt de største sykehusene Nordlandssykehuset (Bodø) og Universitetssykehuset Nord-Norge (Tromsø). Med det lave innbyggertallet i Nord-Norge er det Helse Nord sin bekymring at de mindre sykehusene vil ha for lavt pasientgrunnlag til å kunne rekruttere og utdanne tilstrekkelig med gastrokirurger, hvilket på sikt vil føre til tap av akuttkirurgisk beredskap. Dermed kan høringsforslaget på sikt få betydelige konsekvenser for lokalsykehusstrukturen ved at en slik endring vil vanskeliggjøre muligheten til å opprettholde kirurgisk akuttberedskap, og vil etter Helse Nords syn ha sentraliserende konsekvenser som forsterker den pågående sentraliseringen som følger av faglig utvikling (Helse Nord, 2014).

I oktober 2014 ble prosjektrapporten som Helgelandssykehuset hadde fått utarbeidet som utviklingsplan for sykehuset publisert. Denne utviklingsplanen kom som et resultat av anmodningen Helse Nord hadde gjort til Helgelandssykehuset om å konsekvens utrede hvordan helseforetaket påvirkes av de eksterne endringer som gjør seg gjeldende nå og fremover (Hospitalet, 2014).

Helgelandssykehuset har tilgjengelig et ambulanshelikopter, stasjonert i Brønnøysund, i området som deres Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral (AMK) har ansvaret for. I denne prosjektrapporten blir tilgangen på ambulanshelikopteret vurdert til å være lav og upålitelig for store deler av Helgelands befolkning som er bosatt på *innlandet* i vinterhalvåret oktober til mars. Det konkluderes med at ambulanshelikopteret i all hovedsak er en pålitelig ressurs for den delen av befolkningen som er bosatt på *kysten*, og dette må hensyn tas i beslutningsgrunnlaget for lokalisering av et eventuelt felles sykehus.

Utviklingen som allerede har vært, og som med stor sannsynlighet vil fortsette, vil sette enda større grad til gode og robuste logistikk løsninger for å kunne sikre hele befolkningen en tilnærmet lik tilgang på helsetjenester. Ambulanshelikopter bemannet med anestesilege har allerede i mange år spilt en viktig rolle i å gi større trygghet og et mer likeverdig akutttilbud for hele befolkningen. En rolle som det er rimelig å anta vil bli enda viktigere fremover.

Dagens drift av ambulanshelikopterdelen av luftambulansetjenesten koster omtrent 320 millioner 2011-kroner, hvilket vil øke med nærmere 50 millioner 2015-kroner i forbindelse med etableringen av ny ambulanshelikopterbase ved Evenes fra 1 mai 2015. En eventuell innføring av et felles europeiske regelverket for arbeids- og hviletid for besetninger på helikoptre har potensiale til å øke denne kostnaden med nærmere 70 prosent, hvilket vil bringe kostnaden for driften av ambulanshelikopterdelen alene til over en halv milliard kroner årlig. En slik kostnadsøkning vil ha en så alvorlig innvirkning på tjenesten at

Luftambulansetjenesten ANS mener det vil bli nødvendig å evaluere både kapasitet og struktur på hele ambulanshelikopteroperasjonen (Luftambulansetjenesten, 2013).

1.2 Formål

I Norge er det en helsepolitisk målsetning å kunne tilby hele befolkningen et likeverdig tilbud av helsetjenester uavhengig av bosted (geografisk rettferdighet), alder, kjønn og sosial status. Dette omfatter både en rimelig lik tilgjengelighet til akuttmedisinske tjenester og til spesialiserte behandlingstilbud uavhengig av bosted (St meld nr 43, 2000). Ambulanshelikoptrenes viktigste oppgave er i den forbindelse å tilby avansert akuttmedisinsk behandling utenfor sykehus og bringe pasienter direkte til riktig nivå i helsetjenesten. For å kunne nå målsetning om likeverdig helsetilbud uavhengig av bosted var tilrådingen i NOU 1998:8 "Luftambulansetjenesten i Norge" at 90 prosent av landets befolkning skal nås av legebemannet ambulanse i løpet av 45 minutter, hvilket ble fulgt opp som en anbefaling av Sosial- og helsedepartementet i Stortingsmelding 43.

Den medisinske nytteverdien av luftambulansetjenester er i hovedsak knyttet til *akuttmedisinsk kompetanse og tidsfaktoren*. Den akuttmedisinske kompetansen blir ivaretatt av leger og sykepleiere med spesialisering innen akuttmedisin, mens tidsfaktoren er både i forhold til hvor lang tid det tar fra den akuttmedisinske tilstanden inntreffer til adekvat akutt hjelp blir gitt samt tiden det tar fra tilstanden inntreffer og til endelig behandling i sykehus (St meld nr 43, 2000). Ambulanshelikopter er en akuttmedisinsk ressurs som i all hovedsak benyttes til oppdrag som av AMK blir vurdert som *akutt* eller *haster*. Bruk av ambulanshelikopter bidrar til rask transport av medisinsk kompetanse og utstyr til pasient/skadested hvilket muliggjør en tidlig primær stabilisering av sykdom eller skade, men samtidig innebærer bruk av luftambulansetjenester at en pasient raskt kan transporteres til sykehus for endelig behandling under pågående medisinsk overvåking og behandling (St meld nr 43, 2000). Rapporten som ble lagt til grunn for etablering av ny helikopterbase på Evenes fra 1 mai 2015 sannsynliggjorde at behovet for ambulanshelikopter vil være på ca 40 oppdrag per måned, hvilket er i samsvar med eksisterende helikopterbasen i Norge (Helse Nord, 2012).

Forhold som *vær*, *samtidighetskonflikt*, *pasientrelaterte forhold* og utmeldinger på grunn av *fartøytetnisk* eller *tjenestetid*¹ er begrensende faktorer på hvor tilgjengelig et ambulanshelikopter er til å kunne gjennomføre et ønsket oppdrag.

Det Europeiske flysikkerhetsbyrået EASA (European Aviation Safety Agency) har under utarbeidelse et nytt sett med regelverk som vil dekke arbeids- og hviletidsbestemmelser for besetningsmedlemmer tilknyttet helikopteroperasjoner. For flyoperasjoner er et slikt felles europeisk regelverk allerede innført, mens det for helikopteroperasjoner fremdeles er nasjonale regelverk. En mulig konsekvens av endrede regler på arbeids- og hviletid for helikopteroperasjoner er at dagens adgang til å gjennomføre 24 timer kontinuerlig beredskap med samme besetning på ambulanshelikoptre vil bli endret.

I 2009 ble det i Tidsskrift for Den norske legeförening publisert en studie (Haug et al, 2009) om "Luftambulansens pålitelighet – en undersökelse i tre kommuner på Helgeland". Ved å studere aktiviteten til ambulanshelikopteret i Brønnöysund relatert til virksomhetsdata for de tre kommunene Grane, Hattfjelldal og Vefsn i perioden november 2006 til og med oktober 2007, var konklusjonen i studien at påliteligheten til ambulanshelikopteret ikke var som forventet da tilgjengeligheten var lav i vinterhalvåret. Denne studien er senere blitt referert til i blant annet Utviklingsplan for Helgelandssykehuset og Akuttutvalgets delrapport til Helse- og omsorgsdepartementet for at påliteligheten i tilgangen på ambulanshelikopter er begrenset i vinterhalvåret.

Formålet med denne oppgaven er to-delt. Det ene er å undersøke virksomhetsdata for alle ambulanshelikoptrene (foruten de tilhørende Helse Vest) med hensyn til aktivitetsmønster i perioden 2006 til 2013. Denne delen gjøres i hovedsak for å analysere statistikk på ikke gjennomførte oppdrag som skyldes *tjenestetid* hvor denne statistikken skal benyttes som empiri i den nytte-kostnadsanalysen som skal utføres for å svare på problemstillingen i oppgaven. Det andre er å undersøke detaljert virksomhetsdata tilhørende ambulanshelikoptrene i Brønnöysund og Tromsø for perioden 2006 til 2013 med det formål å kunne svare på de forskningsspørsmål oppgaven stiller.

Disse formålene leder til følgende problemstilling og forskningsspørsmål:

¹ Tjenestetid: Akkumulert eller sammenhengende aktiv tjenestegjöring er begrenset i antall timer. Når grense er nådd må besetning på helikopteret pliktmessig melde seg ut av tjeneste for å hvile ut før en ny aktiv tjenestegjöring kan påbegynnes.

1.2.1 Problemstilling

Det er forskjellige årsaker til at ønskede oppdrag med ambulanshelikopteret ikke blir gjennomført, hvor utmelding på grunn av *tjenestetid* er en av disse. En mulig innføring av et felles europeisk regelverk for arbeids- og hviletid kan potensielt medføre en reduksjon i utmelding på grunn av tjenestetid, men vil samtidig medføre en investering i både flere mannskaper og helikoptre.

Problemstillingen i denne oppgaven er avgrenset til å studere *hvilken betydning begrensning i tilgjengelig tjenestetid har i forhold til gjennomføring av ønskede oppdrag i dag, og vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å investere i økt bemanning av statens ambulanshelikoptre for å unngå at oppdrag ikke blir gjennomført på grunn av begrensning i tjenestetid?*

1.2.2 Forskningsspørsmål

Blant utviklingstrekkene ved luftambulansetjenesten er en mulig innføring av et felles europeisk regelverk for arbeids- og hviletid. I tillegg er det foretatt, og det foretas, investeringer i prosedyrer og utstyr for å redusere antall oppdrag som må avvises eller avbrytes på grunn av *vær* forholdene.

- Hva er statistikken for ønskede oppdrag, gjennomførte oppdrag, og ikke gjennomførte oppdrag på grunn av *tjenestetid* og *vær* for perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilknyttet Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst?

Det er rimelig å anta at *tjenestetid* utgjør en relativt liten andel av ønskede oppdrag som ikke blir gjennomført og hvor forhold som *pasientrelaterte forhold*, *samtidighetskonflikt* og *vær* spiller en større betydning. I studien "Luftambulansens pålitelighet – en undersøkelse i tre kommuner på Helgeland" (Haug et al, 2009) blir det påpekt at uvær, mørke og klimatiske forhold er den klart største årsaken til at ambulanshelikopteret avviser ønskede oppdrag, og spesielt i vinterhalvåret er dette en utfordring.

- Hva er statistikken for ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø med hensyn til ønskede oppdrag som ikke er gjennomført på grunn av *vær*. Hvilke likheter og forskjeller er det mellom Brønnøysund og Tromsø, og er det dårligere pålitelighet til ambulanshelikopteret i kommuner lokalisert på innlandet kontra ved kysten?

Ambulanshelikoptrene er en viktig akuttmedisinsk ressurs hvor bruken av de som primærtilbud til pasienter med akutt alvorlig skade eller sykdom blir stadig vanligere. Den

medisinske nytteverdien av ambulanshelikoptrene er i hovedsak knyttet til *akuttmedisinsk kompetanse* og *tidsfaktoren*. I Norge er det omtrentlig en AMK-enhet per ambulanshelikopterbase som vurderer og videreformidler behov for ambulanshelikopter til vakthavende besetning. Luftambulanslegen har beslutningsmyndighet på om ønsket oppdrag aksepteres på medisinsk grunnlag, mens fartøysjef har beslutningsmyndighet på om operative forhold er akseptable for gjennomføring av ønsket oppdrag.

- Hva er statistikken for ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø med hensyn til ønskede oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av *samtidighetskonflikt*? Hva sier tilgjengelig statistikk om alvorlighetsgraden (NACA score) på de pasienter hvor oppdragene er gjennomført, og av oppdrag som ikke har blitt gjennomført på grunn av *vær* hva har hastegraden vært?

1.3 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven starter med et kapittel som ser på historikken bak luftambulansetjenesten i Norge med hensyn til hvorfor den ble etablert og formålet med den. Videre tar kapittelet for seg relevante empiriske studier ved bruk av ambulanshelikopter og utviklingstrekk innen luftambulansetjenesten.

Forskningsdesign, datagrunnlaget og hvordan virksomhetsdataene skal analyseres presenteres deretter i eget kapittel. Neste kapittel presenterer det teoretiske grunnlaget for samfunnsøkonomiske analyser generelt samt konkret for helsesektoren og luftfart.

I et eget kapittel blir den samfunnsøkonomiske analysen av problemstillingen i denne oppgaven presentert. Videre presenteres i dette kapittelet den empiri som undersøkelsen har avdekket presentert i samme rekkefølge som forskningsspørsmålene med påfølgende analyse av hvorvidt empirien gir svar på forskningsspørsmålene.

Til slutt blir det eget kapittel med konklusjon av oppgaven som blant kommer med forslag til videre forskning.

2. Ambulansehelikopter – omfang og nytte

2.1 Luftambulanse i Norge

Siden 1920-årene har det blitt gjennomført luftambulansetransporter i Norge, både av sivile operatører og det militære. I etterkrigstiden økte bruken av fly og helikoptre til ambulansetransport jevnt, og på 1960-tallet var omfanget blitt så stort at Helsedirektoratet fant det nødvendig å utarbeide en veiledning til dette. Veiledning ble fastsatt i 1962 og var i bruk fram til 1988 (NOU 1998:8).

Ambulanseflyging med fly og helikoptre ble fram til 1988 foretatt uten sentral styring, men med sentral misnøye. For mange av fly- og helikopteroperatørene så utgjorde denne type flyging en god del av inntektsgrunnlaget, men i helse- og sosial departementet mislikte man den dyre ordningen (Andersen, 2007). I hovedsak så var det fly som ble benyttet til denne ordningen, men også enkelte helikoptre. Luftforsvaret stilte også med sine helikoptre når det trengtes. Felles for alle operatørene, sivilt som militært, var at ambulansflygingen var en bigeskjeft. Primært var virksomheten innrettet til annen virksomhet, og ved ambulansflyging så lå medisinsk behandling på skadested utenfor deres virksomhetsområde (Andersen, 2007).

I 1974 ble det første offentlige utvalget utnevnt for å utrede framtidig drift, organisering og finansiering av ambulansflytjenesten i Norge. Parallelt med myndighetenes utredningsarbeid ble den private organisasjonen Norsk Luftambulanse (NLA) opprettet i 1978, noe som fikk stor betydning for utformingen av luftambulansetjenesten i Norge (NOU 1998:8).

Tidlig på 1980-tallet fremmet regjeringen en proposisjon; ”Transporttjenestene i helsevesenet” med forslag om at staten skulle ha ansvaret for planleggingen, utbyggingen og driften av luftambulansetjenesten. Planleggingsansvaret for denne tjenesten skulle utøves i samarbeid med fylkene, og tjenesten skulle være en del av de respektive fylkenes helseplan. Målet var å få bedre kontroll med de stadig økende utgiftene ved ad-hoc bruk av luftfartøy til ambulanse, men samtidig var det et ønske om et mer likeverdig tilbud til hele befolkningen.

Utover 1980-tallet økte omfanget av fly og helikoptre til ambulansetransport ytterligere. Dette skyldtes til dels økt aktivitetsnivå ved etablerte baser, men også opprettelsen av nye baser. Innen helsevesenet førte spesialiseringen av det medisinske behandlingstilbudet til en bevisstgjøring av nødvendigheten for en sikker, rask og skånsom transport. Totalt var utgiftsøkningen i første halvdel av tiåret på nærmere 100 prosent, og det uten liten eller ingen statlig kontroll eller styring. I 1986 ble det med bakgrunn i dette av Sosialdepartementet

opprettet en arbeidsgruppe som utarbeidet en rapport der de medisinskfaglige og administrative spørsmål i tilknytning til statens ansvar for luftambulansetjenesten ble vurdert. Rapporten dannet grunnlag for departementets utarbeidelse av Nasjonal luftambulansplan, som førte til opprettelsen av en landsdekkende luftambulansetjeneste fra 1 januar 1988 (NOU 1998:8).

Statens luftambulanse

Med opprettelsen av Statens luftambulanse så ble Norge det første land i verden som fikk en statlig, landsomfattende luftambulansetjeneste (Andersen, 2007). Luftambulansetjenesten innbefattet både fly og helikoptre på beredskap døgnet rundt ved baser lokalisert i alle deler av landet. Ambulansehelikoptrene skulle være fast bemannet med lege, mens ambulansflyene skulle være fast bemannet med sykepleier og lege kun ved behov. Regjeringen Brundtland med sosialminister Tove Strand Gerhardsen uttrykte fordelene for samfunnet slik (Andersen, 2007:120):

- *Helsegevinsten ved bruk av luftambulanse ligger i at man raskt kan få kvalifisert hjelp ut til pasienten og hurtig transport til nødvendig behandling, samtidig som pasienten under transporten har medisinsk overvåkning.*
- *Legebemanning av helikoptre og fly innebærer også at den generelle beredskapen på sykehusene og de berørte kommunale helsesentre vil bli bedre.*

Det ble etablert åtte sivile ambulanshelikopterbasert med fast legebemanning og beredskapsvakt hele døgnet. Disse ble plassert på Lørenskog, i Stavanger, Bergen, Dombås, Ålesund, Trondheim, Brønnøysund og Tromsø. Senere er det opprettet nye baser i Arendal, Førde og Ål, samt at basen på Lørenskog er utvidet med et helikopter til. Våren 2015 blir tjenesten ytterligere utvidet i forbindelse med etablering av ambulanshelikopterbase på Evenes fra 1 mai. Ved opprettelsen av Statens luftambulanse hadde Rikstrygdeverket ansvaret for transportdelen av tjenesten med kontraktinngåelse og oppfølging av fly- og helikopteroperatørene, mens fylkeskommunene hadde ansvaret for bemanningen av helsepersonellet.

Norsk Luftambulanse

Etableringen av NLA har hatt stor betydning for den luftambulansetjeneste som i dag eksisterer i Norge. NLA var det første selskapet med døgnkontinuerlig medisinsk beredskap som ikke betraktet seg selv som et helikopterselskap, men som en aktiv del av helsetjenesten hvor helikopteret er hjelpemidlet for å få akuttmedisinsk kompetanse raskt ut til pasienten og

få fraktet pasienten raskest mulig til sykehus (Andersen, 2007). I forbindelse med tiårsjubileet til NLA, og samme år som Statens luftambulanse ble opprettet, uttalte daværende daglig leder i NLA (Andersen, 2007:118); *”Jeg vil påstå at uten gründere av typen Jens Moe, ville vi ikke ha hatt slik luftambulansetjeneste som vi har i Norge i dag.”*

Etter modell fra Vest-Tyskland og Sveits hvor de hadde luftambulanse med legehelikoptre, hadde lege Jens Moe fått ideen om å benytte helikopter som et hjelpemiddel for å få hjelpen så raskt som mulig ut til dem som trengte den. Fra tidligere hadde Jens Moe som legestudent i 60-årene vært blant drivkreftene for å få etablert legebemannet ambulanse i Oslo (Andersen, 2007). Av helsebyråkratene ble spesielt legebemannet ambulanshelikoptre sett på som ”luksusmedisin” og at pengene heller burde brukes til å skaffe sykehusene flere senger. Jens Moe hadde som tilsvarende på dette (Andersen, 2007:19); *”...pasienter som dør før de kommer fram til sykehuset, trenger ikke senger.”*

Det offentlige, representert ved Sosial- og helsedepartementet, var skeptisk til NLA sitt opplegg med legebemannet ambulanshelikopter. De trodde gevinsten ved en slik tjeneste ville være størst i grisgrendte strøk av landet, der det ville være betydelige gevinster å hente ved redusert utryknings- og transporttid (NOU 1998/8). Ved oppstarten av NLA valgte således departementet ikke å støtte prosjektet på daværende tidspunkt, men helikopteret ville få dekket utgifter til transport etter de gjeldende trygderegler (NOU 1998:8).

Stiftelsen Norsk Luftambulanse jobbet utover 1980-tallet aktivt og målbevisst for å skape oppmerksomhet rundt saken, og behovet for luftambulanse med helikopter. Tidlig ble det iverksatt et målrettet arbeid med å rekruttere støttemedlemmer til Stiftelsen Norsk Luftambulanse. Den voksende medlemsmassen utover 1980-tallet, kombinert med trykket på myndighetene fra personellet i NLA, ble av flere sett på som noe av årsaken til at Statens luftambulanse ble opprettet. Stiftelsen Norsk Luftambulanse var blitt en ”folkebevegelse” som landets største ideelle organisasjon, med ca 250 000 støttemedlemmer ved slutten av 1980-tallet (Andersen, 2007) som har vokst seg til ca 706 000 støttemedlemmer i 2014 (NLA, 2014) og befestet posisjonen som Norges største ideelle medlemsorganisasjon.

Luftambulansetjenesten ANS

I forbindelse med innføringen av helseforetaksloven ble ansvaret for luftambulansetjenesten overført fra Rikstrygdeverket til de regionale helseforetakene (Ot.prp.nr. 66, 2000-2001). I 2004 etablerte de regionale helseforetakene i fellesskap datterselskapet ”Helseforetakenes nasjonale luftambulansetjeneste ANS”, med hovedkontor i Bodø. De regionale

helseforetakene betaler for alle kostnader knyttet til luftambulansetjenesten og de ulike helseforetakene (sykehusene) er ansvarlig for den medisinske bemanningen av legespesialister (ambulanshelikoptre) og spesialistsykepleiere (ambulansfly).

På nasjonalt nivå har Luftambulansetjenesten ANS ansvaret for den operative delen av luftambulansetjenesten. På vegne av de regionale helseforetakene har de ansvaret for å utlyse konkurranse om operatøransvar på de ulike basene, tildeling av kontrakt samt oppfølging av operatørene i kontraktperioden. Kontraktene for operatøransvar løper i 6 år med opsjon på å kunne forlenges i ytterligere 4 år (2 + 2 år). Nåværende kontraktperiode for helikopter og fly startet i henholdsvis 2008 og 2009 hvor operatøransvaret på de 12² helikopterbasene er fordelt med 9 baser til Norsk Luftambulans AS og 3 baser til Lufttransport AS, mens Lufttransport AS har operatøransvaret på samtlige av de 7 ambulansflybasene. I tillegg er det avtale mellom Helse- og omsorgsdepartementet og Justis- og beredskapsdepartementet om bruk av redningshelikoptrene til luftambulansoppdrag såfremt ikke søk- og redningsoppdrag må prioriteres foran (Luftambulansetjenesten ANS, 2014).

Luftambulansetjenesten ANS har et årsbudsjett på i underkant av 800 millioner kroner og bidrar med det til å bistå nærmere 20.000 pasienter årlig. Majoriteten av disse pasientene blir transportert med ambulansfly og drøyt en tredjedel med ambulanshelikoptre. Til sammen flys det nesten 18.000 flytimer med fly og helikoptre (Luftambulansetjenesten ANS, 2014).

2.2 Empiriske studier om bruk av ambulanshelikopter

Det er gjennomført relativt lite forskning i Norden på verdien det er for samfunnet å ha ambulanshelikoptre bemannet med anestesilege. I det følgende presenteres noe av den forskningen som er gjennomført.

2.2.1 Luftambulansens pålitelighet

I 2009 ble det i Tidsskriftet for Den norske legeforening publisert en studie ”Luftambulansens pålitelighet – en undersøkelse i tre kommuner på Helgeland” (Haug et al, 2009) som hadde undersøkt tilgjengeligheten på ambulanshelikopter stasjonert i Brønnøysund. Bakgrunnen for studien var å analysere hvorvidt en av forutsetningene om god tilgjengelighet på ambulanshelikopter, som ble gjort da Helse Nord besluttet å redusere den kirurgiske beredskapen ved flere sykehus (deriblant Mosjøen), viste seg å stemme eller ei med den faktiske tilgjengeligheten.

² Fra 1 mai 2015 etableres en ny ambulanshelikopterbase på Evenes hvor Norsk Luftambulans AS er tildelt operatøransvaret.

I denne studien var virksomhetsdata for ambulanshelikopteret i Brønnøysund relatert til kommunene Grane, Hattfjelldal og Vefsn undersøkt i perioden november 2006 til oktober 2007. I denne perioden hadde ambulanshelikopteret totalt hatt 105 henvendelser om ønskede oppdrag, hvor 26 av disse ble avbrutt eller avvist fordi det ikke var behov for ambulanshelikopteret, mens av de resterende 79 ønskede oppdrag var kun 42 (53 prosent) gjennomført. I perioden november til februar hadde AMK Sandnessjøen registrert 24 henvendelser fra disse tre kommunene hvor luftambulanslegen hadde vurdert at pasientene hadde et reelt behov for hjelp av helikopterbesetningen. Kun 7 (29 prosent) av disse oppdragene ble gjennomført.

Flere årsaksforhold ble nevnt som grunner til at ønskede oppdrag ikke blir gjennomført, men samtidig ble det i studien poengtert at den klart største årsaken til avviste oppdrag er uvær, mørke og klimatiske forhold. Erfaringen til forfatterne av studien var også at redningshelikopteret stasjonert i Bodø ikke hadde vesentlig bedre regularitet enn ambulanshelikopteret ved kanselleringer (avvist eller avbrutt) på grunn av vær for ønskede oppdrag i innlandet. Således konkluderte de at ambulans- og redningshelikopteret først og fremst er en ressurs for kystkommunene.

Konklusjonen i denne studien var blant annet at det er urealistisk å tro at alle deler av befolkningen skal ha lik tilgang til helsetjenester uavhengig av bosted, slik det er bred politisk enighet om. Studien viste at for kommunene Grane, Hattfjelldal og Vefsn så måtte man i perioder av året regne med at befolkningen hadde dårligere tilgang på ambulanshelikopteret ved akutt sykdom og skade. Av den grunn ble det anbefalt at man i større grad er nødt til å foreta, og inkludere, regularitetsvurderinger både ved planlegging og drift av prehospitale tjenester.

Dette stod i kontrast til en av flere forutsetninger som lå til grunn i forkant av endring av kirurgisk beredskap ved flere sykehus, deriblant Mosjøen, hvor tilgjengelighet til ambulanshelikopter ble vurdert som mye høyere. Hovedbudskapet i studien var:

- *God luftambulansedekning er viktig for helsetilbudet i spredt bebygde deler av landet.*
- *Ambulanshelikoptrenes regularitet begrenses i betydelig grad av geografiske og klimatiske forhold.*
- *Ved endringer i helsetjenestens akutfunksjoner bør ambulansetjenestens pålitelighet tas med i planarbeidet.*

2.2.2 Hvilke pasienter har en fordel av transport med ambulanshelikopter?

En studie (Hotvedt et al, 1996) foretatt av pasienter som ble transportert med ambulanshelikopter stasjonert ved Universitetssykehuset Nord-Norge i perioden januar 1989 til desember 1990 undersøkte hvorvidt utfallet for disse pasientene ville vært annerledes om de hadde vært fraktet med bilambulansse.

370 pasientrapporter ble gjennomgått av anestesileger for rutine og oppdragsspesifikk data. Deretter ble dataene vurdert av to ekspert panel med helsepersonell for å se om det var potensiale for ytterligere helsegevinst for disse pasientene ved at de hadde blitt transportert med ambulanshelikopter. Den initiale vurderingen foretatt av anestesilegene indikerte at i 283 av pasientrapportene så medførte det ingen ytterligere helsegevinst for pasientene å bli transportert i helikopter. Hovedgrunnen til denne konklusjonen var at det ikke ble gitt behandling under flyturen, eller tidlig etter ankomst sykehuset, som ikke kunne ha blitt gitt om transporten var med bilambulansse. Kun 90 pasientrapporter ble presentert for de to ekspertgruppene for vurdering og av disse ble helikoptertransport i 49 av tilfellene ikke vurdert til å ha ytterligere helsegevinst.

Av det totale antallet på 370 pasienttransporter var det 11 prosent (41 pasienter) som ble vurdert til å ha hatt fordel av ambulanshelikoptertransport og hvor de samlet av den grunn hadde tjent 290,6 leveår – i gjennomsnitt 7,09 leveår tjent per pasient. Av disse leveårene så var hele 96 prosent tjent på 9 pasienter, hvorav 6 av dem var under 7 år gamle (4 av pasientene var mellom 0 og 7 måneder gamle).

Studien konkluderte med at luftambulansetjeneste med helikopter kan gi stor helsegevinst for noen pasienter. Men i forhold til kostnadene og risikoen forbundet med luftambulansetjeneste så er det for de fleste pasientene få fordeler.

2.2.3 Prehospital avansert livredning

I en studie (Lossius et al, 2002) foretatt i Rogaland ble det undersøkt om det medførte en fordel i leveår tjent ved å benytte anestesilege i den prehospital behandling.

Et ekspertpanel gjennomgikk alle pasienter som ble behandlet av anestesilege i løpet av perioden mars 1998 til september 1999 i Rogaland. Anestesilegen var en del av bemanningen ved luftambulansbasen i Stavanger og rykket ut enten med ambulanshelikopter eller med legebil. 1106 pasienter tilfeller ble undersøkt og hvor det ble vurdert at 74 pasienter (7 prosent) hadde fordel i form av leveår tjent, hvilket indikerte at leveår ble tjent for hver 14

pasient som ble behandlet av den prehospitalt luftambulansetjenesten. Totalt 504 leveår i løpet av 18 måneder, i gjennomsnitt 6,81 leveår for hver pasient som ble vurdert til å ha en fordel av slik behandling.

I denne studien ble leveår tjent benyttet for å vurdere helse fordelene. Forventet levealder for den enkelte pasient ble hentet ut fra norske levealder tabeller og justert for sekundære diagnoser som ble vurdert av ekspertpanelet. Leveår tjent ble deretter kalkulert ut fra om sannsynligheten for overlevelse var et resultat av legebemannet luftambulansetjeneste eller annet alternativ fra 0.00 til 1.00 og deretter multiplisert med den justerte leveår forventningen.

Analysen som ble gjennomført avdekket at andelen pasienter med leveår tjent var markant høyere per oppdrag gjennomført med ambulanshelikopteret enn med legebil, men halvparten av leveårene tjent skjedde gjennom utrykning med legebil i det tettbefolkede området i nærheten av basen. Det var relativt sett flere hjertestanser som legebilen rykket ut på, mens ambulanshelikopteret rykket ut på flere traume oppdrag. Det ble vurdert at 88 prosent av de totale leveårene tjent skyldtes den avanserte livredningen foretatt av anestesilegen.

Denne studien konkluderte at luftambulansetjeneste bemannet med anestesileger ga nytte i form av leveår tjent, hvor 70 prosent av de totale leveår tjent var oppnådd på 13 pasienter (18 prosent av pasientene som hadde leveår tjent), i motsetning til Tromsøundersøkelsen hvor 96 prosent av de totale leveår tjent ble oppnådd på 9 pasienter.

2.2.4 Ambulanshelikopter i Finland

En studie (Kurola et al, 2002) foretatt i Finland så på tilgjengeligheten og benyttelsen av ambulanshelikopter i grigrendte strøk til pasient behandling, og hvorvidt helsefordelene for pasientene veide opp for kostnadene ved å drifte ambulanshelikopteret.

Det undersøkte ambulanshelikopteret var ikke bemannet med anestesileger, men to paramedics i tillegg til en flyger. Ambulanshelikopteret dekket et operasjonsområde på 31 400 km², med 4 sykehus innen dette området og med en befolkning på 300 000 innen 30 minutters flytid. Virksomhetsdata for 1999 ble undersøkt og hvorav et totalt antall på 588 ønskede oppdrag så estimerte denne studien at kun i 7,6 prosent (45/588) av oppdragene hadde pasientene hatt en helsefordel av tjenesten til ambulanshelikopteret. I denne studien var helsefordelen i alle tilfellene relatert til å få tidlig avansert livredning (Advanced Life Support – ALS) på stedet, og ikke relatert til å få rask transport til behandling i sykehus.

Studien påpekte at et av hovedformålene med ambulanshelikopter er å tidlig få iverksatt behandling med avansert livredning. Således vil tiden det tar for å nå fram til pasienten med akuttmedisinsk hjelp i stor grad være avhengig av geografien i operasjonsområdet og hvordan de prehospitaltjenestene er organisert. Studien fant det derfor overraskende å avdekke at i 60 prosent av de gjennomførte oppdragene så var bilambulanse i gjennomsnitt 7 minutter før framme hos pasient enn ambulanshelikopter.

Denne studien konkluderte med at tilgjengeligheten på ambulanshelikopter i grisgrendte strøk kun gir ekstra helsefordel til noen få pasienter, og at kostnadene per oppdrag således er høye for en slik tjeneste. Samtidig påpekte studien at det er umulig å estimere verdien av den psykologiske fordelene det er for befolkningen å ha tilgjengelig ambulanshelikopter i grisgrendte strøk.

2.2.5 Effekt av legehelikopter

I Danmark ble det etablert en statlig landsdekkende ambulanshelikoptertjeneste i oktober 2014. I forkant av denne etableringen var det blitt gjennomført prøveprosjekt med ambulanshelikoptre ved baser i Ringsted og Karup. Før etableringen av den første basen ble det etablert et forskningsprosjekt med målsetting om å studere og evaluere det prehospitalt traume systemet i østlige Danmark *før* og *etter* etablering av legebemannet ambulanshelikopter.

Resultatene av dette forskningsprosjektet er blant annet publisert i artikkelen "Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study" (Hesselfeldt et al, 2013), hvor deler av artikkelen er gjengitt her.

Perioden for registrering av statistikk var på totalt 17 måneder hvor 5 av de omhandlet månedene rett før etableringen av legebemannet ambulanshelikopter og de neste 12 etter etableringen. Nedslagsfeltet til studien var landlige områder i det østlige Danmark som dekket et område på 8400 km² og med en befolkning på 1,1 millioner. For å kunne analysere effekten av legebemannet ambulanshelikopter var det i forkant av studieperioden etablert forutsetninger for i hvilke tilfeller statistikk skulle registreres. Disse forutsetningene var (1) traumer med mistanke om alvorlig skade (for eksempel ved å bli kastet ut av kjøretøy ved trafikkulykke, høyhastighets MC-ulykker og fall fra >4 meter), (2) traumer med redusert bevissthet uansett mekanisme, (3) alder under 2 år og lider av traume, (4) alvorlige rideulykker og (5) hendelse med masseskader. I tillegg skulle kjøredistansen for bilambulanse til traume enheten i København være mer en 30 minutter, samt de tilfeller hvor det

legebemannede ambulanshelikopteret kunne bli utkalt basert på informasjon fra ambulansarbeidere på stedet som vurderte et behov for spesialist behandling.

I løpet av studieperioden var traume teamet aktivert for 1994 pasienter hvor 1788 ble inkludert i denne studien. Av disse var 204 pasienter vurdert til å være alvorlig skadet, med 56 pasienter i 5-måneders perioden før etableringen og 148 i 12-måneders perioden etter. Før etableringen var median tid 218 minutter fra ambulanse ble aktivert til pasienten var ankommet traume senteret, og etter etableringen var tilsvarende tid 90 minutter. Tilsvarende var behovet for sekundærtransport fra sykehus til traume senteret redusert fra 50 prosent til 34 prosent etter etableringen. For de hardt skadde var 30-dagers dødelighet redusert fra 29 prosent før etableringen til 14 prosent i året etter, men det var også en betydelig reduksjon i dødeligheten blant de med lavere skadeomfang i perioden etter etableringen. Således ble analysen av dataene vurdert til at sjansen for overlevelse var økt betraktelig etter etableringen av legebemannet ambulanse.

Det franske ordet for sortering – triage – benyttes innen helsevesenet som navn på en prosess hvor det bestemmes prioritering av behandlinger til pasienter basert på hvor alvorlig deres medisinske tilstand er. Formålet med triagering er å gjøre pasientbehandlingen mer effektiv når ressursene er utilstrekkelige for å kunne behandle alle pasientene med en gang (Wikipedia, 2014). I denne studien (Hesselfeldt et al, 2013) ble det avdekket at i løpet av studie perioden forekom det under-triagering (skadeomfanget ble vurdert til å være mindre alvorlig) av hardt skadde pasienter til det lokale sykehuset i:

- 97,5 prosent av tilfellene når utført av ambulanspersonell i en vanlig bilambulanse.
- 40 prosent av tilfellene når utført av ”legebil” bemannet med anesthesisykepleier.
- 71 prosent av tilfellene når utført av ”legebil” bemannet med anestesilege.
- 2,2 prosent av tilfellene når foretatt av luftambulansenlegen i ambulanshelikopteret.

Samtidig ble det observert en over-triagering av luftambulansenlegen i ambulanshelikopteret ved at kun 31 prosent av pasientene som ble transportert hadde en Injury Severity Score (ISS) høyere enn 15. Større traume, eller multitraume, er definert på skalaen til ISS å være høyere enn 15 (Wikipedia, 2014).

2.3 NACA score

NACA score er et klassifiseringssystem for alvorlighetsgraden av medisinske tilfeller som for eksempel skader, sykdommer og forgiftninger. Det ble utviklet av National Advisory

Committee for Aeronautics (NACA) for å klassifisere skadeomfanget av ulykker innen luftfarten (Wikipedia, 2014). NACA score var et av de første systemene for klassifisering innen akuttmedisin og ble til å begynne med benyttet til å klassifisere alvorlighetsgraden 24 timer etter en pasient var overlevert til sykehus. I 1980 ble NACA score modifisert av Tryba et al til å inkludere både kirurgisk og medisinsk status ved overlevering til sykehus, og således ble NACA score gjort anvendelig som klassifiseringssystem også av prehospitaltjenester (Raatinieni et al, 2013).

Innen ambulansetjenester er NACA score godt utbredt og anerkjent som en metode for å beskrive sykdom eller skadeomfanget hos pasienter som blir behandlet. I Norge har NACA score blitt benyttet siden 1980-tallet for å kunne sammenligne pasientkarakteristikker mellom ulike luftambulansebaser, og har blitt benyttet for å karakterisere pasienter både med og uten traumer (Raatinieni et al, 2013). For Luftambulansetjenesten sin del blir NACA score benyttet og registrert i virksomhetsdatabasen LABAS. For ambulanshelikoptrene var det i 2011 for alle akutte primæroppdrag en gjennomsnittlig NACA score på 4, mens for alle gjennomførte oppdrag fikk 59 prosent av pasientene en NACA score fra 4 til 6 hvor NACA score 4 utgjorde 39 prosent av disse. Selv om 40 prosent av oppdragene fikk NACA score 3 eller lavere er det likevel anslått at ambulanshelikoptrene i stor grad har oppdrag rettet mot de mest trengende pasientene (Akuttutvalgets delrapport, 2014).

Ideelt skal et slikt klassifiseringssystem for alvorlighetsgrad kunne anslå risikoen for død og fortrinnsvis behovet avansert medisinsk inngripen og behandling. Hvorvidt bruken av NACA score i Norge gir en god indikasjon på mortalitet ble undersøkt i en studie publisert av Raatinieni et al, 2013. I studien ble pasienter som kom under behandling av redningshelikopteret på Banak i løpet av en 11-års periode undersøkt, hvor totalt 1533 pasienter med NACA score 1-6 ble inkludert for nærmere analyse av mortalitet i løpet av 30 dager etter pasient kom inn under behandling. Resultatet av studien var at bruken av NACA score innen ambulanshelikopteroperasjonen gir en rimelig god indikasjon på mortalitet og behovet for avansert medisinsk inngripen og behandling. Den er egnet til å generelt evaluere pasientgrunnlaget i et akutt medisinsk system, men ikke ved den kliniske beslutningstakingen i en pre-hospital setting (Raatinieni et al, 2013).

Tabell 2.1: Beskrivelse av NACA score tabell.

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.</i>
2	Lett skade eller sykdom som ikke trenger medisinsk behandling.	<i>Moderat bløtdelsskade, båndskader. Normal fødsel. 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 prosent, større sår, lett astma, cancer uten organsvikt. Uklare brystmerter, angina pectoris. Coronar operert, ukompl.</i>
4	Skade eller sykdom som er potensielt livstruende	<i>Mistenkt hjerteinfarkt, ustabil angina, frakturer i store rørrør, forbrenning 20-30 prosent.</i>
5	Livstruende skade eller sykdom, umiddelbar behandling nødvendig.	<i>Hjernerkontusjon mistenkt i økt i.c.trykk (blødn, ødem). Større kompliserte frakturer, bekkenfraktur, serier av ribbeinsbrudd. Mistenkt ruptur av viscera med kretsløppåvirkning.</i>
6	Alvorlige skader eller sykdom med manifest svikt av 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 gjenopplivingsforsøk.	

2.4 Utviklingstrender innen luftambulansetjenesten

I det følgende er det en kort beskrivelse av utviklingstrekk innen luftambulansetjenesten i Norge som potensielt kan medføre en reduksjon i antall ikke gjennomførte oppdrag som skyldes årsaks kategoriene *vær, samtidighetskonflikt, pasientrelaterte forhold og tjenestetid*.

Ambulansehelikoptre bemannet med anestesilege er en viktig del av spesialisthelsetjenesten. Med den spesialiseringen og subspecialisering som foregår innen helsevesenet (Helsedirektoratet, 2014) er det rimelig å anta at kravene til medisinsk kompetanse og det medisinsk-tekniske utstyret fremover vil øke. I forbindelse med Luftambulansedagene 2014 i Tromsø ble det holdt flere presentasjoner om dette som kort vil bli beskrevet til slutt.

2.4.1 Innføring av GPS baserte instrumentinnflygninger til sykehus

Med bakgrunn i resultater som fremkom av studie (Bye et al, 2013) gjennomført for å få kartlagt sikkerheten innen helikopteroperasjoner på innlandet (hvilket inkluderer luftambulansen) ble det i 2013 besluttet av styret i Luftambulansetjenesten ANS å etablere IFR ruter og innflygning til sykehusene i Harstad, Mo i Rana og Ålesund basert på GPS (Luftambulansen ANS, 2013). Fra tidligere har Stiftelsen Norsk Luftambulans fått etablert tilsvarende ruter og innflygninger til de fleste sykehus i Sør-Norge.

I Norge er det ikke tilgjengelig statistikk over hvilken prosentdel av ambulanseoppdragene som blir gjennomført ved å fly etter instrumentflygereglene (IFR). I evalueringsrapporten etter forsøket med ambulanshelikopter på Jylland, Danmark (Brøcker et al, 2012) fremkommer det at av samtlige pasienter som ble fløyet med ambulanshelikopter var 39 prosent fløyet under forhold som forutsatte flyging i henhold til IFR. Om natten var 70 prosent av flygingene med pasienter foretatt i henhold til IFR, mens 31 prosent av flygingene med pasienter om dagen ble foretatt i henhold til IFR. Av totalt 244 flyginger med pasienter i løpet av analyseperioden var det i alt 96 flyginger som ikke ville kunne blitt gjennomført om ikke helikopter og mannskapet hadde vært utstyrt til og hatt godkjenning til å fly i henhold til IFR.

2.4.2 Flåtestyring av ambulanshelikoptre

I Norge har man fra mai 2015 en luftambulansetjeneste fordelt på 12 baser med totalt 13 ambulanshelikoptre bemannet med anestesilege, 7 baser med totalt 9 ambulansfly bemannet med spesialsykepleiere og 6 baser med totalt 6 redningshelikoptre bemannet med anestesilege som er på døgnerberedskap. I dag er det 11 AMK-sentraler, som i tillegg til AMK oppgaver, også har ansvar for koordinering av ambulanshelikoptrene med hensyn til alarmering og flight following. Flight following er et myndighetskrav i henhold til europeisk luftfartsregelverk (EASA OPS) som er påkrevd å ha etablert ved gjennomføring av ambulanshelikopteroperasjoner. Konkret så medfører dette for AMK-sentralene med luftambulans ansvar (AMK-LA) å innhente opplysninger om flyrute, antall personer om bord og antatt landingstidspunkt, for deretter ha ansvar for monitorering og oppfølging av ambulanshelikopter på oppdrag for å ivareta sikkerheten ved uventede hendelser. Dette ansvaret påløper aktuell AMK-LA også i de tilfeller hvor ambulanshelikopter benyttes utenfor eget AMK område.

Bruk av ambulanshelikopter styres både av operative og medisinske forhold. Det er fartøysjef som har den endelige beslutningsmyndighet med hensyn til om det er akseptable operative forhold, i all hovedsak vær, til å benytte ambulanshelikopter, mens vakthavende lege har beslutningsmyndighet med hensyn til det medisinske. Slik medisinsk faglig beslutning skal skje på bakgrunn av medisinske vurderinger hvor ressurs situasjonen og forhold knyttet til forventet helsegevinst blir ivaretatt. I de tilfeller hvor det oppstår samtidighetskonflikt med to eller flere oppdrag er det vakthavende AMK-lege som har beslutningsmyndighet over vakthavende luftambulanslege med hensyn til prioritering av

oppdrag, såfremt aktuelt helseforetak ikke har etablerte retningslinjer som regulerer dette (Lereim et al, 2012).

I motsetning til ambulanseflytjenesten så er ikke ambulanshelikoptertjenesten styrt, samordnet eller koordinert verken på regionalt eller nasjonalt nivå. Ofte er vakthavende luftambulanslege også den som er vakthavende AMK-lege ved flere sentraler, og således har praksis vist seg at planen om at AMK-lege skal delta i beslutning om bruk av ambulanshelikopter ikke har fungert etter intensjonen. Dermed kan beslutninger om bruk av ambulanshelikopter bli fattet uten at det er foretatt de nødvendige strategiske vurderinger (Lereim et al, 2012).

Disse manglende kom spesielt til syne i forbindelse med de tragiske hendelsene 22 juli 2011. Ved aksjonen på Utøya deltok totalt 6 ambulanshelikoptre hvor 3 av disse selv tok initiativ overfor AMK Oslo og Akershus eller AMK Buskerud til å fly mot Utøya for å bistå under aksjonene. Disse omdisponeringene av luftambulanseressursene i Sør-Norge 22 juli medførte at nærmeste ledige ordinære ambulanshelikopter var i Bergen, noe som i ettertid har vist et behov for en bedre overordnet beredskapsstyring og disponering av ambulanshelikoptre i situasjoner som denne (Lereim et al, 2012).

Basert på evalueringen Luftambulansetjenesten gjorde av hendelsene 22 juli ble det tydelig at flight following funksjonen ikke har hatt tilstrekkelig fokus og nødvendig kompetansenivå ved AMK-LA sentralene, og at funksjonen heller ikke fungerer optimalt i hverdagen – verken blant AMK-operatørene eller operativt personell (Luftambulansetjenesten, 2013). Med bakgrunn i disse erfaringene har Luftambulansetjenesten iverksett både kortsiktige og langsiktige tiltak som blant annet nasjonal standard for flight following funksjonen og reduksjon i antall AMK-LA sentraler (Luftambulansetjenesten, 2013).

2.4.3 Innføring av felleseuropeiske arbeids- og hviletidsbestemmelser

I 2008 ble det innført nye arbeids- og hviletidsbestemmelser (Subpart Q) for besetningsmedlemmer på fly og herunder ambulansfly. Dette medførte en todeling av døgnet slik at det ble behov for to besetninger på hvert fly for å kunne dekke et helt døgn, hvilket medførte at antallet flygere tilknyttet ambulansflyoperasjonen måtte økes med nærmere 90 prosent (Luftambulansetjenesten, 2013). Kostnadsøkningen for ambulansflyoperasjonen var i all hovedsak knyttet til økte personellkostnader da det ikke var nødvendig å øke antallet flytimer for å sikre et fly sikkerhetsmessig trygt gjennomsnitt antall flytimer per flyger.

Gjennomsnittet gikk fra ca 400 til ca 250 flytimer hvert år per flyger, hvilket er vurdert til å være tilstrekkelig for å sikre og opprettholde en god standard (Luftambulansetjenesten, 2013).

En tilsvarende regelverksendring er nå under utarbeidelse for å kunne gjøres gjeldende for helikopteroperasjoner, og det er sannsynlig at EASA implementerer nye felles europeiske arbeids- og hviletidsbestemmelser for helikopter i 2017 med en implementeringsperiode på 2 år. Hvis regelverket for helikopter blir tilsvarende som for fly så er det av Luftambulansetjenesten vurdert til å kunne medføre en økning i antall besetninger med så mye som 70 prosent. Besetningene på ambulanshelikoptrene har i dag et gjennomsnitt på ca 200 flytimer per år, hvor det meste av flytimene er basert på reelle ambulanseoppdrag. I Luftforsvaret er det ikke anbefalt å ha færre enn 180 flytimer/årlig for å kunne vedlikeholde et akseptabelt erfaringsnivå, hvilket er en anbefaling Luftambulansetjenesten ANS støtter seg til (Luftambulansetjenesten, 2013). Ved en eventuell innføring av et slikt regelverk vil det for ambulanshelikopteroperasjonen også medføre økning i antall flytimer for å fortsatt kunne ivareta et akseptabelt erfaringsnivå får helikopterbesetningene. I praksis vil det bety at antallet helikoptre må økes med 50 prosent og antallet flytimer med 70 prosent (Luftambulansetjenesten, 2013).

I 2011 var driftskostnadene forbundet med ambulanshelikopteroperasjonen på ca 320 millioner 2011-kroner og hvis tilsvarende arbeids- og hviletidsbestemmelser for fly blir innført på helikopter er den årlige kostnadsøkningen beregnet til 221 millioner 2011-kroner (Luftambulansetjenesten, 2013 og 2014) fordelt på:

- Helse Nord RHF 42,4 millioner 2011-kroner
- Helse Midt-Norge RHF 40,6 millioner 2011-kroner
- Helse Vest RHF 50,8 millioner 2011-kroner
- Helse Sør-Øst RHF 87,1 millioner 2011-kroner

2.4.4 Medisinske utviklingstrender

Utviklingen innen norsk helsetjeneste med blant annet samling av akutfunksjoner ved færre sykehus har bidratt til å påvirke behovet og etterspørselen av akuttmedisinske tjenester utenfor sykehus. Denne utviklingen har ført til at det prehospitale rom er blitt utvidet ved at det tar lengre tid fra skade eller sykdom oppstår til pasient er under endelig behandling ved sykehus, hvilket har medført en større betydning av en faglig kompetent legevakt og ambulansetjeneste (Akuttutvalgets delrapport, 2014). Innen legebemannede tjenester nasjonalt og internasjonalt innføres det stadig mer avanserte teknikker som tidligere var forbeholdt

utførelse og bruk ved sykehus blant annet på grunn av størrelsen på det medisinske utstyret. Dette inkluderer blant annet ultralyd for å kunne oppdage indre blødninger, avanserte invasive teknikker for å stoppe blødninger som tidligere var forbeholdt spesialavdelinger på sykehus med første prehospitale REBOA (Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta) utført av London's Air Ambulance i 2014 (LAA, 2014), samt avansert apparatur (ECMO maskin) som benyttes innen intensivmedisin for å tilføre oksygen til pasienter med alvorlig nedsatt hjerte- eller lungefunksjon (Wikipedia, 2014; DNL, 2014).

2.5 Oppsummering

I dette kapitlet har følgende hovedpunkter blitt beskrevet:

- Det har vært gjennomført luftambulanseoperasjoner i Norge siden 1920-tallet, både av militæret og sivile operatører. Etableringen av selskapet Norsk Luftambulanse på slutten av 1970-tallet bidro sterkt til at Norge 10 år senere ble det første land i verden med en statlig, landsomfattende luftambulansetjeneste bestående av fly og helikopter ved opprettelsen av Statens luftambulanse i 1988.
- Luftambulansetjenesten har et årlig budsjett på ca 800 millioner kroner og bidrar med det til å bistå nærmere 20.000 pasienter årlig med fly og helikopter.
- En studie gjennomført av påliteligheten til ambulanshelikopteret avdekket at tilgjengeligheten er lav i deler av året og ikke i forhold til Helseforetakenes forventede tilgjengelighet. Konklusjonen i denne studien var blant annet at det er urealistisk å tro at alle deler av befolkningen skal ha lik tilgang til helsetjenester uavhengig av bosted, slik det er bred politisk enighet om.
- Det er gjennomført relativt få undersøkelser av nytteverdien av ambulanshelikoptre i Norden. De medisinske studiene som er gjennomført av fordelene ved å komme under behandling av anestesilege (som blant annet ambulanshelikoptre er bemannet med) har i gjennomsnitt vist at 7,65 prosent av pasientene har en distinkt fordel. I to av studiene ble fordelene uttrykt som leveår tjent, hvilket i gjennomsnitt var på 6,95 år for de pasientene som hadde fordel av å komme under behandling av anestesilege.
- En annen undersøkelse foretatt av legebemannet ambulanshelikopter i Danmark konkluderte med at for de hardt skadde var 30-dagers dødelighet redusert fra 29 prosent før etableringen til 14 prosent i året etter, men det var også en betydelig reduksjon i dødeligheten blant de med lavere skadeomfang i perioden etter etableringen.

- NACA score er et klassifiseringssystem for alvorlighetsgraden av medisinske tilfeller som for eksempel skader, sykdommer og forgiftninger. I Norge har NACA score blitt benyttet siden 1980-tallet for å kunne sammenligne pasientkarakteristikker mellom ulike luftambulansebaser, og har blitt benyttet for å karakterisere pasienter både med og uten traumer.
- I de senere år har det blitt utviklet instrument prosedyrer for å kunne gjennomføre innflyginger med ambulanshelikoptrene til sykehusene i dårlig værforhold. Det foreligger ikke statistikk på hvor mange oppdrag som i Norge blir gjennomført med flyging i henhold til Instrument Flygeregler (IFR). I evalueringsrapporten etter forsøket med ambulanshelikopter på Jylland, Danmark, fremkom det at av samtlige pasienter som ble fløyet med ambulanshelikopteret var 39 prosent fløyet under forhold som forutsatte flyging i henhold til IFR.
- Basert på evalueringen Luftambulansetjenesten gjorde av hendelsene 22 juli ble det tydelig at flight following funksjonen ikke har hatt tilstrekkelig fokus og nødvendig kompetansenivå ved AMK-LA sentralene, og at funksjonen heller ikke fungerer optimalt i hverdagen – verken blant AMK-operatørene eller operativt personell. Flight following er et myndighetskrav i henhold til europeisk luftfartsregelverk som er påkrevd å ha etablert ved gjennomføring av ambulanshelikopteroperasjoner.
- Det er sannsynlig at EASA implementerer nye felles europeiske arbeids- og hviletidsbestemmelser for helikopter i 2017 med en implementeringsperiode på 2 år. Hvis regelverket for helikopter blir tilsvarende som for fly så er det av Luftambulansetjenesten vurdert til å kunne medføre en økning i driftskostnadene på nærmere 70 prosent og kan medføre en evaluering av både kapasitet og struktur på hele ambulanshelikopteroperasjonen.

3. Metode

3.1 Valg av metodisk tilnærming

Innen samfunnsvitenskapelig metode skilles det mellom en *kvalitativ* eller *kvantitativ* tilnærming, hvor forskjellen mellom de to metodene er hvordan data og/eller informasjon som skal undersøkes samles inn og analyseres. I læreboken "*Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*" (Jacobsen, 2005) blir dokumentundersøkelser behandlet som en kvalitativ metode, selv om det av forfatteren blir beskrevet som en sannhet med modifikasjoner. Dokumentundersøkelser, individuelt intervju, gruppeintervju og observasjon er alle ulike former for kvalitativ metode, men en god kvalitativ undersøkelse benytter seg av flere av disse formene for datainnsamling (Jacobsen, 2005).

Kvantitativ metode tar for seg mange enheter som samtidig er å anse som relativt lukkede ved at informasjonen som skal innhentes på forhånd er definert av forskeren. Hensikten med en slik metode er å få innsamlet en lett systematiserbar informasjon som kan legges inn i et dataprogram i en standardisert form for å på den måten analysere mange enheter samlet (Jacobsen, 2005).

For å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene som er redegjort for i kapittel 1 er det valgt en kvantitativ metode for denne undersøkelsen.

3.2 Om kvantitativ metode

I denne oppgaven er problemstillingen med tilhørende forskningsspørsmål relativt klar, og i tillegg er det en ganske god forhåndskjennskap til temaet. I et slikt tilfelle egner kvantitativ metode seg best da klarhet i problemstillingen er en forutsetning for å kunne kategorisere før data samles inn (Jacobsen, 2005).

Problemstillingen har som formål å avklare om tiltaket som skal analyseres er å betrakte som samfunnsøkonomisk eller ei. Til det vil relevant teori for de forutsetninger som benyttes i nytte-kostnadsanalysen presenteres. Både problemstillingen og forskningsspørsmålene i denne oppgaven tar sikte på å avklare generelle (årsbasis) forhold rundt aktiviteten til ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst, men også spesielle (månedsbasis) forhold rundt aktiviteten til ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø. Når man ønsker å beskrive *hyppigheten* eller *omfanget* av et fenomen (som i denne oppgaven er å studere virksomhetsdata relatert til ønskede oppdrag, gjennomførte oppdrag og

ikke gjennomførte oppdrag med tilhørende årsaksforhold) er den kvantitative metoden best egnet (Jacobsen, 2005).

Før det går nærmere inn på fordeler og ulemper med kvantitativ metode, gis det en kort redegjørelse for hvordan teori benyttet i denne oppgaven er innhentet samt hvordan virksomhetsregistrering innen luftambulansetjenesten foregår.

Til dokumentsøk har internett i all hovedsak blitt benyttet for å søke og lokalisere relevant teori og informasjon til bruk i denne oppgaven. Søkekriteriene har blant annet vært ”samfunnsøkonomiske analyser”, ”nytte-kostnadsanalyser”, ”helseeffekt ambulanshelikopter”, ”nytte ambulanshelikopter”, ”leveår tjent”, ”kvalitetsjusterte leveår” og ”luftfart samfunnsøkonomisk analyse”, og søkene har vært gjort på både norsk og engelsk for å inkludere både nasjonal og internasjonal relevant teori og informasjon om emnene.

På slutten av 1990-tallet ble det utarbeidet en database (LABAS) for virksomhetsregistrering innen luftambulansetjenesten. LABAS ble tatt i bruk fra og med 1 januar 1999 og benyttes ved alle landets luftambulansebaser (fly og helikopter), med unntak av basene under Helse Vest. LABAS ble opprinnelig installert lokalt ved hver luftambulansibase, men er senere blitt modifisert slik at systemet nå er integrert i de fleste helseforetakenes IKT system.

Ved hvert oppdrag som luftambulansen blir alarmert så registreres det en transportjournal, uavhengig om oppdraget blir avvist eller avbrutt. For ambulanshelikopterbasene blir transportjournalen utfylt av luftambulans legen på vakt og deretter registrert elektronisk. En gang i året blir data som er registrert anonymisert og eksportert til en samlet database for utarbeidelse av statistikk.

Ved hjelp av tilgangen til LABAS vil det være mulig å hente ut relevant virksomhetsdata for ambulanshelikoptrene tilknyttet Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

Fordeler og ulemper

En fordel med den kvantitative metoden er at den standardiserer informasjonen og gjør den lettere å behandle ved hjelp av datamaskiner, for å på den måten få oversikt over et stort og komplekst materiale på en forholdsvis enkel måte (Jacobsen, 2005). En styrke ved denne oppgaven er således at den omfatter den spesielle (månedsbasis) informasjonen for ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø med data for over 12000 unike oppdragsforespørsler med tilhørende detaljert informasjon om blant annet gjennomføring, hastegrad og avvik. Undersøkelsen som skal foretas i denne oppgaven er begrenset til å se på

virksomhetsdata for perioden 2006 til 2013, hvilket sammenfaller med en annen fordel ved den kvantitative metoden i og med en klarere start og slutt gjør det enkelt å avgrense undersøkelsen (Jacobsen, 2005).

Ved at mengden av virksomhetsdata tilgjengelig i denne undersøkelsen er stor så kan statistikken beskrives eksakt i antall og/eller prosent. Det øker muligheten for å generalisere til å gjelde alt som man er interessert i å uttale seg om, samt beskrive et gitt forhold relativt presist når det gjelder utstrekning eller omfang av et fenomen. Om kvantitative undersøkelser sies det således at de har høy ekstern gyldighet (Jacobsen, 2005).

Generelt så er en fare ved den kvantitative metoden at den som foretar undersøkelsen på forhånd har definert hva som er relevant å svare på (Jacobsen, 2005). I denne undersøkelsen er slik forhåndsdefinering foretatt ved at data som skal undersøkes allerede er samlet inn og registrert ut i fra hvilke forhold Luftambulansetjenesten ANS har funnet det hensiktsmessig å registrere virksomhetsdata om. Den største ulempen ved den kvantitative metoden er at den kan gi et overfladisk preg på undersøkelsen da metoden er innrettet på å nå mange enheter og således ikke kan være for kompleks (Jacobsen, 2005). Det er også en svakhet ved denne undersøkelsen da det ikke har vært mulig å kunne stille oppfølgingsspørsmål for å få dybdeinformasjon om forhold som eventuelt kunne være ønskelig å få belyst ytterligere.

3.3 Primær eller sekundærdata?

Ved innsamling av primærdata så er opplysningene samlet inn for første gang og da i forhold til en spesifikk problemstilling. I motsetning har man sekundærdata hvor informasjonen ikke er samlet inn av forskeren selv, men isteden baserer man seg på informasjon samlet inn av andre og hvor informasjonen kan være samlet inn for et annet formål enn den problemstillingen man har valgt å undersøke.

Kun en liten del av de sekundærdataene som er tilgjengelig forekommer i det som kalles rådata-form, hvilket betyr at de opprinnelige dataene er lagt inn direkte. Sekundærdata vil som oftest i tillegg være skreddersydd til det formålet den opprinnelige datainnsamleren hadde for en annen undersøkelse, hvilket innebærer en begrensning i hva en annen forsker kan få ut av de samme dataene (Jacobsen, 2005). Det ideale er å kunne benytte en kombinasjon av primær- og sekundærdata (Jacobsen, 2005). I denne undersøkelsen er omfanget og kvaliteten av sekundærdata i en slik størrelsesordning at undersøkelsen vil begrenses til å kun benytte seg av sekundærdata.

Kvaliteten på sekundærdata

Sekundærdata som skal benyttes i denne undersøkelsen er å anse som rådata ved at de ikke er samlet inn for et bestemt forskningsformål. Dataene er virksomhetsregistrering innen den statlige luftambulansetjenesten og dataene er lagt direkte inn i LABAS. Med det unngår denne undersøkelsen å måtte benytte sekundærdata som opprinnelig har vært samlet inn for et annet formål, noe som styrker kvaliteten på registrert data. Således forventes det ikke å møte på begrensninger i den informasjonen som er registrert, men at registrerte data er tilstrekkelig til å dekke behovet for opplysninger som denne undersøkelsen har.

Dataenes pålitelighet

Når sekundærdata benyttes i en undersøkelse så er det felles for både den kvalitative og kvantitative utnyttningen av dataene at man må være bevisst på utvalget av kilder til dataene (Jacobsen, 2005).

LABAS er en offentlig database for virksomhetsregistrering av data innen luftambulansetjenesten. Det gir grunn til stor tiltro til registrerte data, selv om det kan forekomme forskjeller på hvordan dataene opprinnelig har blitt skrevet inn og registrert på individnivå. Slike eventuelle forskjeller anses ikke å ha relevans for denne undersøkelsen og bidrar ikke til å minske tilliten til registrert data og man kan si det er stor pålitelighet til kilden for disse dataene.

Siste versjon av veilederen utarbeidet for utfyllelsen av virksomhetsdata ble publisert i 2005. Med andre ord så har alle data som er tenkt undersøkt blitt registrert i henhold til de samme retningslinjene i hele tidsperioden. Det er heller ikke blitt foretatt en utsiling av informasjon underveis, slik at informasjon skrevet ned på transportjournal har i sin helhet blitt elektronisk registrert og deretter gjort tilgjengelig i LABAS for om ønskelig en nærmere undersøkelse. Dataene som er registrert er i tillegg å anse som tilnærmet 100 prosent objektive da de ikke er fortolket av andre eller influert av personlige synspunkter hos den som har registrert dataene.

3.4 Utvalg av enheter

Ved å benytte en kvantitativ metode er en av de viktigste grunnene at man ønsker å få et representativt bilde av en populasjon. Normalt innebærer det å undersøke et stort antall enheter, men av rent praktiske grunner er det som regel umulig å undersøke samtlige enheter og man må foreta et utvalg av enheter (Jacobsen, 2005).

I databasen LABAS er det kun tilgjengelig virksomhetsdata for de 9 ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst. Alle disse vil bli undersøkt med hensyn til å fremskaffe nødvendig informasjon til bruk i problemstillingen, samt for sammenligningsgrunnlag i forskningsspørsmålene. Selv om de 3 ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Vest ikke er inkludert i denne undersøkelsen er det rimelig å anta at de 9 undersøkte gir et representativt bilde av hele populasjonen. Dette er samsvarende med hva Jacobsen (2005) benevner den teoretiske populasjonen, hvilket i praksis betyr at enhetene som er med i utvalget og blir undersøkt skal være like hele populasjonen.

I studien til Haug et al ble virksomhetsdata for ambulanshelikoptret i Brønnøysund for perioden 2006 til 2007 undersøkt. Det er derfor naturlig å inkludere ambulanshelikoptret i Brønnøysund i denne undersøkelsen også. I tillegg vil ambulanshelikoptret i Tromsø bli inkludert i valg av enheter for den spesielle (månedsbasis) undersøkelse av registrert virksomhetsdata. Dette valget baserer seg på at ambulanshelikoptret i Tromsø er lokalisert på en base som ligger i skjæringspunktet mellom kyst og innland, helikoptret³ Agusta Westland AW139 er av samme type som benyttes i Brønnøysund, og ved begge basene er det Lufttransport AS som er operatør og således er de operative prosedyrene de samme.

3.5 Analyse av data

I gjennomføringen av nytte-kostnadsanalysen som skal gjennomføres for å svare på problemstillingen i denne oppgaven skal det som empiri blant annet benyttes statistikk fra analysert virksomhetsdata for de 9 ambulanshelikoptrene. Nytte-kostnadsanalysen for øvrig vil følge retningslinjer som blir nærmere beskrevet i kapittel 4.

All virksomhetsdata registrert i LABAS som er gjort tilgjengelig for denne undersøkelsen er gjort så ved hjelp av arbeidsbøker i Microsoft Excel. Arbeidsbøkene består av regneark hvor generelle data (årsbasis) er presentert for alle 9 ambulanshelikoptrene, mens spesielle data (månedsbasis) er presentert i detalj for ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø. Ved hjelp av ulike formler er virksomhetsdata plukket ut for å lage de statistikker som er nødvendig for å kunne gi grunnlag for problemstillingen og svar på forskningsspørsmålene.

Ved presentasjon av statistikk kan det å presentere alle fordelinger av de ulike variablene være svært plasskrevende, men det er også en fare for at leseren vil finne det kjedelig og ugjennomtrengelig å bli presentert for mange variabler (Jacobsen, 2005). For å unngå å ikke

³ Fram til 2008 var helikoptertypen som ble benyttet av typen Eurocopter AS365 N2 og N3 ved begge basene.

kunne skille de interessante funnene fra de uinteressante funnene i en undersøkelse anbefaler Jacobsen (2005) å benytte seg av noen enkle statistiske mål som tar for seg to forhold (Jacobsen, 2005 310:311):

- *Hva er det typiske svaret i en fordeling?*
- *Hvor stor variasjon er det i fordelingen?*

Hvis statistikk skal beskrives ved hjelp av statistiske mål er det av Jacobsen (2005) anbefalt å benytte mer enn ett mål da målene utfyller hverandre. I denne undersøkelsen er statistikken forventet å være rangordnede eller metriske og til det vil de statistiske målene *modus*, *median* og *gjennomsnitt* bli benyttet for å presentere og analysere statistikken.

Modus benyttes for å beskrive den verdien som forekommer oftest og ved grafisk fremstilling av verdiene i et stolpediagram er modus presentert i form av den høyeste søylen. Median finner man ved å dele enhetene i to like store grupper ved å dele det totale antallet for respondentene på to og deretter teller man fra en av kantene til man har akkumulert det samme antallet som for total antallet delt på to. Gjennomsnitt er det vanligste målet ved fordelinger av statistikk som er rangordnede eller metriske. Ulempen ved å benytte gjennomsnitt som et statistisk mål er at det er følsomt for ekstremverdier, hvilket vil si at noen få enheter har verdi som avviker veldig fra verdiene fra de andre enhetene (Jacobsen, 2005). Således er gjennomsnittet først og fremst interessant når det benyttes sammen med andre statistiske mål som gir en indikasjon på variasjonen i fordelingen. Dette er *minimum* og *maksimum*, *variasjonsbredde* og *standardavviket* (Jacobsen, 2005).

Fremstilling av data

Den vanligste måten å fremstille data på, ved siden av antall eller prosent, er ved å benytte kakediagram og/eller stolpediagram (Jacobsen, 2005). I denne oppgaven er det benyttet stolpediagram, men i tillegg er det noen andre former for grafer samt geografiske kart med fargekoding av relevant virksomhetsdata for den enkelte kommune.

4. Teoretisk forankring

Innen samfunnsøkonomiske analyser er det flere variabler som kan vektlegges avhengig av analyseform. I det følgende vil teori om noen av de ulike variablene bli presentert for å til slutt i kapittelet lede til en sammenstilling om hvordan teorien blir benyttet til å svare på problemstillingen i denne oppgaven. Oppgaven vil bruke elementer fra alle de tre hovedanalysene beskrevet i 4.1.

4.1 Generelt om samfunnsøkonomiske analyser

De økonomiske ressursene samfunnet har tilgjengelig er begrenset og som et verktøy for å belyse konsekvensene av ressursbruk i offentlig sektor benyttes samfunnsøkonomiske analyser. Samfunnsøkonomiske analyser benyttes til å klarlegge, systematisere og synliggjøre informasjon som er relevant for å på best mulig måte kunne ta beslutning om tiltak skal iverksettes eller ei. Slike analyser kan benyttes på investeringer, programmer og regelendringer, hvor hovedformålet er å få frem konsekvensene av alternative tiltak før beslutning om iverksetting av tiltak fattes (NOU 2012:16).

Innen samfunnsøkonomiske analyser skilles det mellom tre hovedtyper av analyser – *nytte-kostnadsanalyse*, *kostnadsvirkningsanalyse* og *kostnadseffektivitetsanalyse*. I en *nytte-kostnadsanalyse* foretas, så langt det lar seg gjøre, en tallfesting i kroner av alle positive og negative effekter et tiltak medfører. Ved gjennomføring av en *nytte-kostnadsanalyse* kan det være ønskelig å sammenligne ulike tiltak som har like nytteeffekter eller nytteeffekter som kan måles ved en felles skala, og i slike tilfeller er det ikke nødvendig å verdsette nytten i kroner for å rangere tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet da rangeringen uansett bare vil avhenge av tiltakenes kostnader. I en *kostnadsvirkningsanalyse* analyseres og rangeres ulike tiltak etter kostnader, hvor målsetningen er å finne det tiltaket som vil kunne realisere en ønsket målsetning til lavest kostnad (NOU 2012:16). I en *kostnadseffektivitetsanalyse* foretas en systematisk verdsetting av kostnadene ved ulike alternative tiltak som kan nå det samme målet. Kostnadene verdsettes i kroner og hvor man søker å finne den rimeligste måten å nå et gitt mål på (Sælesminde, 2007).

En samfunnsøkonomisk analyse skal utgjøre en del av et beslutningsgrunnlag, uten dermed å representere en beslutningsregel (NOU 2012:16).

4.3 Nytte-kostnadsanalyser

4.3.1 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

For å kunne si at et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt må summen av alle de beregnede verdiene av konsekvensene ved et tiltak være positiv etter gjennomføring av en nytte-kostnadsanalyse. Dette gjøres ut fra et hovedprinsipp om at en konsekvens av et tiltak er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den. Hvis betalingsvilligheten for alle nytteeffekter tilknyttet tiltaket er høyere enn summen av kostnader så anses tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt (NOU 1997:7).

Selv om et tiltak kan analyseres til å bli beregnet som samfunnsøkonomisk lønnsomt så er ikke det det samme som at selve tiltaket er ønskelig fra samfunnets synsvinkel. Utvalget bak NOU 1997:27 s. 7 skriver om dette: *”I økonomisk teori finnes det ingen allment akseptert metode for å måle og sammenlikne nytte mellom personer. Prinsippet om betalingsvillighet må derfor i utgangspunktet betraktes som én av flere mulige tilnærminger for å sammenfatte informasjon. Nytte-kostnadsanalysene kan på denne bakgrunn ikke gi noe objektivt svar på hvilke hensyn som bør veie tyngst når det er interessekonflikter mellom grupper i samfunnet. Det kan dessuten ofte være vanskelig å ”oversette” faglige synspunkter, for eksempel helsefaglige vurderinger, til kroner og øre”.*

4.3.2 Relevans, begrepet, bruksområde

Ved hjelp av nytte-kostnadsanalyser er det mulig å få belyst konsekvensene av ulike ressursanvendelser og på den måten er det mulig å oppnå at ressursene anvendes på de tiltakene hvor det relativt sett gis størst verdiskapning, hvilket bidrar til å oppnå målet om effektiv ressursbruk av offentlige midler (NOU 1997:27). Effektiv ressursbruk er i NOU 1997:27 s. 27 definert ved at *”ressursene ikke kan omfordeles slik at vi oppnår mer på et område (eller for en gruppe) uten at vi oppnår mindre på et annet område (eller for en annen gruppe)”.*

Når en nytte-kostnadsanalyse foretas så gjennomfører man i praksis en lønnsomhetskalkyle av et foreslått tiltak. En slik kalkyle har til formål å fra samfunnets synsvinkel søke å kvantifisere alle nytteeffekter og kostnader forbundet med tiltaket til en felles monetær verdienhet. En nytte-kostnadsanalyse kan således sammenlignes med hva som gjøres innen privat næringsliv av bedriftsøkonomiske analyser. Men det er ikke nødvendigvis samsvar mellom hvilke faktorer som er relevante for en privat bedrift og samfunnet som helhet, og av den grunn kan

det i flere tilfeller oppstå forskjeller mellom hva som blir vurdert som samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk lønnsomhet (NOU 1997:27).

En nytte-kostnadsanalyse kan både anvendes til å gjennomføre analyse av offentlige investeringsbeslutninger og offentlige reguleringer ovenfor private, hvor felles er at i de fleste tilfeller vil det være aktuelt å gjennomføre analysen i forkant av en eventuell beslutning om å iverksette tiltaket. Men en nytte-kostnadsanalyse kan også gi viktig og relevant styringsinformasjon for å sikre en best mulig gjennomføring av prosjektet og kan således også benyttes som analyseverktøy etter et tiltak er iverksatt (NOU 1997:27).

4.3.3 Hvordan gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse

Siden det er begrenset hvilke ressurser samfunnet har til rådighet for å kunne gjennomføre ulike tiltak som blir foreslått er nytte-kostnadsanalyse et hjelpemiddel til å få belyst konsekvensene av forskjellige tiltak. For å lettere kunne sammenligne de enkelte tiltaks alternativ er det anbefalt å følge den samme fremgangsmåten i analysen av de ulike tiltakene.

NOU 1997:97 omhandler ”Nytte-kostnadsanalyser – Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor” hvor det blant annet er beskrevet fremgangsmåten for gjennomføring av en nytte-kostnadsanalyse. I tabell 4.1 er hovedelementene i en nytte-kostnadsanalyse beskrevet.

Tabell 4.1: Hovedelementene i en nytte-kostnadsanalyse

Hovedpunkt	Delpunkt 1	Delpunkt 2	Beskrivelse
Avgrensning av et prosjekt	Kartlegging av alternativer		Det vil være ulike måter å gjennomføre et tiltak på og det er derfor viktig at de ulike alternativer kartlegges.
	Kartlegging av nytte- og kostnads-komponenter	Ressursinnsats	En nytte-kostnadsanalyse starter alltid med å kartlegge ressursinnsatsen i de ulike alternativene, hvilket senere vil danne grunnlaget for fastsettelse av prosjektkostnadene. Avklaring foretas om hvem som skal bære kostnadene ved prosjektet.
		Produksjon/resultat	Like viktig som det er å få kartlagt ressursinnsatsen er det å få anslått forventet produksjon i de ulike alternativene, hvor analysen av forventet produksjon vil resultere i en beskrivelse av forventede nytteeffekter. Kartleggingen bør tydelig redegjøre hvem som vil komme til å nyte godt av prosjektet, da det ikke nødvendigvis er de samme som bærer kostnadene av gjennomføringen.
	Analysehorisont		En investeringskalkyle skal normalt sett gjøre anslag for prosjektets økonomiske virkninger over hele levetiden. I gjennomføringen av nytte-kostnadsanalyser er det mange prosjekter som har meget lang levetid i tillegg, og hvor det i tillegg kan være virkninger som ligger langt fram i tid og som er beheftet med stor grad av usikkerhet.
Verdsetting av kostnads- og nytte-komponenter	Kostnadssiden		I nytte-kostnadsanalyser baserer kostnadsbegrepet seg på såkalt alternativkostnadstankegang som reflekterer at ressursene er begrenset og kan benyttes til andre alternativer.

	Nyttesiden	En rekke prosjekter i offentlig regi er rettet inn mot områder hvor det ikke er mulig å observere betalingsvilligheten direkte i markedet, for eksempel produksjon av helsetjenester.
Tidsdimensjonen	Samfunns- økonomiske analyser	I samfunnsøkonomiske analyser vil kostnads- og nytteelementene sjelden oppstå på samme tidspunkt hvilket gjør det nødvendig å benytte metoder som gjør det mulig å sammenligne effektene av et tiltak – selv om de påløper i ulike år.
	Nåverdimetoden	Nåverdien er verdien i dag av de samlede nytteeffekter og kostnader som påløper i ulike perioder. Innebærer at prosjektets årlige nytteoverskudd neddiskonteres til investeringstidspunktet, det vil si omregnes til nåverdi, og summeres til netto nåverdi (NNV). Netto nåverdi er nettoverdien i basisåret av alle de verdsatte nytte- og kostnadselementene ved prosjektet. Et tiltak er å anse som samfunnsøkonomisk lønnsomt hvis netto nåverdi er større eller lik null.
	Internrentemetoden	I motsetning til nåverdimetoden som er et absolutt lønnsomhetsmål uttrykt i kroner, er internrentemetoden et relativt mål uttrykt i prosent. Analyser hvor internrente er lønnsomhetskriterium så er prosjektet å anse som lønnsomt hvis internrenten er større enn avkastningskravet.
	Nytte- kostnadsbrøken	Nytte-kostnadsbrøken er mye anvendt som et relativt mål i den samfunnsøkonomiske analysen. Analyserer forholdet mellom nåverdien av den nytten et prosjekt generer opp mot nåverdien av kostnadene knyttet til prosjektet. Lønnsomhetskriteriet er at nytte-kostnadsbrøken skal være større eller lik én, hvilket betyr at nåverdien av nytten skal være større eller lik nåverdien av kostnadene.
Risiko		Prosjekter og tiltak, offentlige som private, er forbundet med en eller annen form for risiko, hvilket innebærer at negative utfall blir tillagt større vekt enn positive utfall. Et sikkert alternativ er alltid å foretrekke framfor et usikkert alternativ med den samme forventede avkastningen.

4.3.4 Nåverdimetoden

Den generelle formelen for beregning av netto nåverdi (NNV) er:

$$NNV = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{U_t}{(1+k)^t}$$

Hvor I_0 er en investeringsutgift som påløper i år 0, U_t er nytteoverskudd i år t og k er diskonteringsrenten som i nytte-kostnadsanalysen er forutsatt til å være konstant i hele analyseperioden. Dersom nettonåverdi er større eller lik null er tiltaks alternativet å anse som

lønnsomt, det vil si at tiltaks alternativet gir en avkastning som er større eller lik avkastningskravet, k (NOU 1997:27).

Verdien i dag av de samlede virkninger (nytte og kostnader) som oppstår i ulike perioder innenfor prosjektets tidshorisont er benevnt som nåverdi. Ligningen for NNV kan også uttrykkes på denne måten:

$$NV = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{(1+r)^i}$$

Hvor D_i er den årlige virkningen (nytte og/eller kostnad) av tiltaket målt i kroner, i er år og r er rentesats. Kalkulasjonsrenten har betydning for nåverdien av et prosjekt, og kan være bestemmende for om et prosjekt er lønnsomt eller ei, da et prosjekt med høye investeringskostnader og nyttevirksomheter langt fram i tid vil komme vesentlig dårligere ut hvis renten er høy (Bråthen et al, 2006).

4.3.5 Kalkulasjonspriser

Nytte- og kostnadseffekter skal, så langt som det er faglig forsvarlig og hensiktsmessig, verdsettes i kroner. Hvor det i en bedriftsøkonomisk analyse benyttes markedspriser i verdsettingen av ulike tiltak må man innen samfunnsøkonomiske analyser benytte seg av kalkulasjonspriser. De ressursene, eller innsatsfaktorene, som inngår i et tiltak skal i deres beste anvendelse reflekteres i nytte-kostnadsanalysen ved hjelp av kalkulasjonspriser. I et marked med perfekt frikonkurrans, ingen skatter eller avgifter, vil kalkulasjonsprisene være lik markedsprisene (NOU 2012:16).

I løpet av et tiltaks levetid så vil gevinster og kostnader utvikle seg. For å kunne sammenstille både dagens, men også framtidige, gevinster og kostnader ved et tiltak er det nødvendig å gjøre antakelser om hvordan de ulike kalkulasjonsprisene vil endre seg i analyseperioden slik at de blir sammenlignbare i den samfunnsøkonomiske analysen. I slike analyser vil det kunne være enkelte kalkulasjonspriser som det kan forventes vil vokse forskjellig fra konsumprisindeksen, og hvor det således er nødvendig å foreta en justering av kalkulasjonsprisen for å få et bedre sammenligningsgrunnlag av de gevinster og kostnader som inntreffer på ulike tidspunkt i analyseperioden. En slik justering av kalkulasjonsprisen kalles for realprisjustering. I gjennomføringen av samfunnsøkonomiske analyser er det vanlig praksis å la realprisene på et prosjekts gevinster og kostnader være konstante gjennom hele analyseperioden. Dette er basert på en antakelse om at alle gevinster og kostnader har samme

prisutvikling som den standardiserte konsumvarekurven, hvilket er hva konsumprisindeksen bygger på (NOU 2012:16).

4.3.6 Kalkulasjonsrenter

Ved gjennomføring av offentlige tiltak så vil det i de fleste tilfeller være kostnader og nyttevirksomheter som påløper til ulike tidspunkter, da offentlige tiltak som regel har virkninger på nytte- og kostnadssiden som strekker seg over flere år. I tillegg vil det være betydelig usikkerhet knyttet til virkninger som er forventet å inntreffe langt fram i tid. For å vurdere ulike tiltak må man derfor i den samfunnsøkonomiske analysen kunne veie kostnader og nyttevirksomheter, samt usikkerheten knyttet til de, som er forventet å inntreffe til ulike tidspunkter i tiltakets levetid (NOU 2012:16).

En systematisk og transparent måte å sammenligne virkninger som inntreffer på ulike tidspunkt i en samfunnsøkonomisk analyse er ved å benytte diskontering med en kalkulasjonsrente. Når verdier diskonteres ved hjelp av en kalkulasjonsrente blir alle prissatte virkninger omregnet til den verdien de vil ha i ett gitt henførings år basert på benyttet kalkulasjonsrente og blir på den måten sammenlignbare på det tidspunktet analysen gjennomføres. Verdiene sies å bli omregnet til kontantekvivalente verdier vurdert på et bestemt referansetidspunkt, hvor den kontantekvivalente verdien kalles for nåverdi hvis henføringsåret benyttet i analysen er i starten av tiltakets levetid. Ved hjelp av diskontering er det dermed mulig å sammenligne og rangere tiltak med økonomiske virkninger som inntreffer på ulike tidspunkt, hvilket er viktig og nødvendig å kunne gjennomføre i forbindelse med en samfunnsøkonomisk analyse (NOU 2012:16).

I NOU 2012:16 blir det henvist til at en rimelig tilnærming til måten å vurdere konkrete anslag på risikofri rente, risikopåslag og tidsprofil for renteutviklingen kan være å anta at det under normale markedsforhold innenfor et tidsspenn på 40 år er mulig å sikre en risikofri realrente på 2,5 prosent ved plasseringer i det internasjonale finansmarkedet pluss 1,5 prosent påslag for systematisk risiko. Utvalget bak NOU 2012:16 s. 75 kom således med en tilrådning om at *”til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av et normalt offentlig tiltak, som et samferdselstiltak, vil en reell risikojustert kalkulasjonsrente på 4 prosent være rimelig for virkninger de første 40 år fra analysetidspunktet”*.

4.3.7 Levetid og analyseperiode

For å kunne utgjøre et best mulig beslutningsgrunnlag så bør en samfunnsøkonomisk analyse etter beste evne favne alle relevante konsekvenser av det tiltaket som vurderes. For å avgrense

analysen av tiltaket er det vanlig praksis å definere levetiden til et tiltak. Levetiden blir gjerne definert som den perioden hvor tiltaket som skal analyseres skal være i bruk, eller yte en samfunnstjeneste. Hva den konkrete levetiden vil være for et tiltak vil avhenge av prosjektets og sektorens egenart, men hvor en tilnærming er å ta utgangspunkt i den levetiden som gir den største positive netto nåverdien (NOU 2012:16).

Selve analyseperioden i den samfunnsøkonomiske analysen er tidsperioden for tiltaket hvor de årlige nytte- og kostnadsvirkningene anslås i detalj. Fortrinnsvis så bør analyseperioden sammenfalle med tiltakets levetid for å kunne fange opp alle relevante nytte- og kostnadsvirkninger. Utvalget bak NOU 2012:16 tilrår at analyseperioden bør være så nær levetiden som praktisk mulig, blant annet med eksempel til vegprosjekter hvor utvalget synes 40 år er en rimelig lengde på analyseperioden i motsetning til de 25 år som Statens vegvesen har benyttet.

4.3.8 Usikkerhet og følsomhetsanalyser

De fleste tiltak som det gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse av vil normalt strekke seg over flere år, og således vil fremtidige konsekvenser være forbundet med en eller annen form for usikkerhet da det er en mulighet for at det faktiske resultatet avviker fra det forventede resultatet (Senter for statlig økonomistyring, 2010). For å kunne vurdere usikkerheten som er forbundet med en konkret samfunnsøkonomisk analyse anbefales det i ”Håndbok for samfunnsøkonomiske analyser” (Senter for statlig økonomistyring, 2010:46) å vurdere usikkerheten i tre steg:

- 1. Kartlegg og beskriv de faktorene som er usikre og gjør en grov vurdering/rangering av hvor vesentlig de antas å være for tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet.*
- 2. Beregn hvordan usikre faktorer kan slå ut i tiltakets lønnsomhet, for eksempel ved å gjøre en følsomhetsanalyse.*
- 3. Vurder hvordan usikkerheten skal håndteres, eventuelt ved å komme opp med forslag til risikoreducerende tiltak.*

I steg 2 nevnes følsomhetsanalyse som en måte å vurdere usikkerheten på. Gjennomføring av en følsomhetsanalyse sikrer at det foretas en gjennomgang av de forhold som er beheftet med usikkerhet i den samfunnsøkonomiske analysen. Hvis det er samtidige endringer i flere av forholdene som er beheftet med usikkerhet så er en svakhet med følsomhetsanalyse at den ikke klarer å hensyn ta slike samtidige endringer (Senter for statlig økonomistyring, 2010)

4.4 Liv og helse

I mange sammenhenger vil ulike tiltak kunne redusere risikoen for ulykker som fører til død eller redusert helse. Det offentlige griper inn med risikoreduserende tiltak både innen privat og offentlig sektor ved å stille sikkerhets- og standardkrav. Felles for begge sektorene er at et stort antall individer står overfor små risiki for uheldige utfall. Vurderingen av slik risiko foretas ex ante, det vil si før det er kjent hvilke personer som blir utsatt for en ulykke eller lignende (NOU 1997:27).

Samfunnsøkonomiske analyser kan gjennomføres i form av kostnadseffektivitetsanalyser, eller kostnadsvirkningsanalyser – hvis man ikke verdsetter konsekvenser for liv og helse i kroner. En fullstendig nytte-kostnadsanalyse kan gjennomføres hvis alle konsekvenser verdsettes og hvor resultatet vil gi en indikasjon på befolkningens netto betalingsvillighet for de ulike alternative tiltakene (NOU 2012:16).

4.4.1 Ulike målestokker for vurdering av helsetiltak

Innen samfunnsøkonomiske analyser er leveår tjent, kvalitetsjusterte leveår og uførejusterte leveår alle vanlige målestokker benyttet på evaluering av ulike helsetiltak. På engelsk er benevnelsene henholdsvis Life Years Gained (LYG), Quality Adjusted Life Years (QALYs) og Disability Adjusted Life Years (DALYs). Hovedforskjellen mellom de er at leveår tjent kun er en målestokk på dødelighet, mens de to andre søker å inkludere betydningen av sykdom og funksjonshemming i kvaliteten av leveår. Likheten er at alle tre målestokkene tillegger mer vekt til den yngre over den eldre, sammenlignet med et enkelt mål på dødelighet i forhold til dødsfall avverget (Robberstad, 2005).

I samfunnsøkonomiske analyser kan konsekvenser for liv og helse inngå i analyser av både forebyggings- og behandlingstiltak (NOU 2012:16). I det følgende presenteres en del ulike måleenheter som benyttes når verdier for liv og helse benyttes i samfunnsøkonomiske analyser. Felles for måleenhetene er at de er å anse som aggregerte helsemål, og alle kan i prinsippet benyttes i samfunnsøkonomiske analyser enten de er verdsatt i penger eller ikke (NOU 2012:16).

Leveår tjent

Tradisjonelt har effekten av ulike helsetiltak blitt målt i forhold til hvilken effekt det har på dødelighet (Robberstad, 2005). I de medisinske studiene som er presentert i kapittel 2 er dette tilfelle ved at nytten er presentert med hensyn til leveår tjent. Om det å benytte leveår tjent for å måle helseeffekt skriver Robberstad (2005) at en ulempe er at det ikke foretas en

differensiering mellom barn, voksne og eldre. Dette er ikke uten videre uproblematisk siden folk flest, hvis de var stilt ovenfor et valg, ville foretrekke å redde livet på et 5 år gammelt barn enn et eldre menneske på 95 år.

Leveår tjent er en målestokk på dødelighet hvor det er tatt hensyn til gjenstående forventet levetid. Således tillegges denne målestokken mer vekt på yngre populasjoner siden det å redde livet til en yngre person generer flere leveår enn å redde livet til en eldre person. Hvor mange leveår som er tjent kalkuleres ut fra hvert unngåtte dødsfall og forventet gjenstående levetid for den alderen (Robberstad, 2005). I Norge utarbeider Statistisk Sentralbyrå statistikker over forventet gjenstående levealder for ulike aldersgrupper og kjønn basert på forventet levetid for menn og kvinner.

En av fordelene med å benytte leveår tjent som målestokk er at det er en relativ enkel og gjennomiktig metode for å måle helsen i en populasjon, og det er få verdi valg involvert (Robberstad, 2005). Den mest åpenbare ulempen med målestokken er at metoden ikke tar hensyn til at helse er mer enn kun å holde seg i live, og hvis kun dødelighetsaspektet er kvantifisert og inkludert i kostnadseffektivitetsanalyser vil leveår tjent som målestokk representere en iboende motstand mot helsetilstander som i stor grad ikke er dødelige (Robberstad, 2005).

Kvalitetsjusterte leveår

Majoriteten av befolkningen blir ikke utsatt for et prematurt dødsfall i forhold til forventet gjenstående levetid for sin alder. Det har gjort det nødvendig å utvikle målestokker på helse for å verdsette verdien av redusert sykkelighet og dødelighet, hvor de to dominerende målestokkene er kvalitetsjusterte leveår og uførejusterte leveår (Robberstad, 2005). Begge målestokkene representerer en implisitt avveining mellom *kvantitet* og *kvalitet*, hvor konseptet er å bytte bort *kvantitet* med *kvalitet* av liv og helse (Robberstad, 2005).

I målestokken kvalitetsjusterte leveår er prematur død kombinert med sykkelighet ved å tilegne en vekting av ulike helsetilstander slik at verdien 0 representerer død og verdien 1 representerer full helse. Antallet kvalitetsjusterte leveår for en helseprofil blir funnet ved å multiplisere vektningen av helsetilstanden med lengden i tid av denne helsetilstanden (Robberstad, 2005). Robberstad (2005) eksemplifiserer dette ved å beskrive en person som har en forventet levealder på 60 år. Når vedkommende er 10 år oppstår en funksjonshemming hvor den helsemessige vektningen av denne tilstanden er vurdert til 0,75. Personen lever med

denne nedsatte helsetilstanden i 35 år til vedkommende dør en prematur død ved 45 års alder. Antallet kvalitetsjusterte leveår for denne personen er:

Tabell 4.2: Kalkulasjon av kvalitetsjusterte leveår

Beskrivelse	Verdi	Leveår	Kvalitetsjusterte leveår
Faktisk levetid med full helse	1,0	10	10
Faktisk levetid med redusert helse	0,75	35	+ 26,25
Kvalitetsjusterte leveår for faktisk levetid		45	= 36,25
Forventet levetid med full helse	1,0	60	60
Kvalitetsjusterte leveår			- 36,25
Tapte kvalitetsjusterte leveår			= 23,75

Forholdet mellom leveår tjent og kvalitetsjusterte leveår

Ulike studier er foretatt som har undersøkt nærmere forholdet mellom leveår tjent og kvalitetsjusterte leveår. Robberstad (2005) viser til studie foretatt av Chapman et al (2004) som etter å ha undersøkt 63 kostnadseffektivitetsanalyser konkluderte med at kvalitetsjusteringer utgjør liten forskjell med hensyn til hva som prioriteres, etter å ha vurdert kostnader tilknyttet kvalitetsjusterte leveår og leveår tjent. Konkret hadde de avdekket at å endre beslutningsgrunnlaget fra kvalitetsjusterte leveår til kun å se på målestokk for dødelighet (i form av leveår tjent), så var det kun i 18 prosent av de undersøkte prosjektene foretatt en endring av konklusjonen om et helsetiltak skulle iverksettes eller ei. Det var derfor konkludert med at i de fleste tilfeller kunne funn rapporteres som kostnad i form av leveår framfor kostnad i form av kvalitetsjusterte leveår (Robberstad, 2005; Chapman et al, 2004). I en annen studie (Barrios et al, 2012) var formålet å undersøke studier hvor resultatene var presentert som kostnad per leveår og kostnad per kvalitetsjustert leveår. Denne studien avdekket at i 84 prosent av tilfellene så hadde leveår tjent og kvalitetsjusterte leveår gitt den samme konklusjonen.

Siden nytteverdien i de medisinske studiene referert til i kapittel 2 har uttrykt nytteverdien i form av leveår tjent er det nødvendig å justere de til å reflektere kvalitetsjusterte leveår, da det for kvalitetsjusterte leveår finnes en anbefalt krone verdi. I rapporten "Vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet" (Sælesminde, 2010) er det forsket på hvor stor helsegevinst i form av antall vunne leveår og vunne kvalitetsjusterte leveår, som det blir riktigst å anvende i samfunnsøkonomiske analyser av forebyggingstiltak som gir økt fysisk

aktivitet. Basert på tabellene 3.1, 3.2 og 3.3 (Sælesminde, 2010) er det for nytte-kostnadsanalysen i denne oppgaven utledet at den gjennomsnittlige prosentvise økningen fra leveår tjent til kvalitetsjusterte leveår er på 92,80 prosent for de forhold som er forsket på i denne rapporten.

4.4.2 Anbefalte og anvendte verdsettinger

Helsedirektoratet (2012) anbefaler i sin veileder om ”Økonomisk evaluering av helsetiltak” å benytte en halv million 2005-kroner for myndighetenes referanseverdi på *et statistisk leveår med full helse* (kvalitetsjustert leveår, 1 QALY) som en midlertidig verdi.

Et statistisk leveår med full helse ble i 2007 av sosial- og helsedirektoratet (Sælesminde, 2007) vurdert til å ligge mellom 350 000 til 1 million kroner, men samtidig påpekes det at det foreligger få empiriske studier til å kunne komme med et sikkert anslag. I notat av januar 2014 drøftes det av helsedirektoratet (Sælesminde, 2014) hva som kan benyttes som sektorovergripende verdi på et kvalitetsjustert leveår (1 QALY). Avhengig av hvilken verdi på et statistisk liv man ønsker et kvalitetsjustert leveår skal være konsistent med, så tilsier det etter helsedirektoratets syn at verdien på 1 QALY kan variere fra 588 000 til 1,120 millioner 2012-kroner (Sælesminde, 2014).

4.5 Helsesektoren

Formålet med ulike helsetiltak er hovedsakelig å beskytte menneskers liv og helse ved å spare dem for tap av leveår og gi bedret livskvalitet enn om tiltaket ikke var etablert. Dette er gevinsten av ulike helsetiltak, eller nytten pasienten har av det enkelte tiltak (Nord, 2002). I tillegg kan helsetiltak gi økonomiske gevinster både for samfunnet og den enkelte pasient ved å unngå senere behandlingskostnader, samt medvirke til høyere arbeidsevne ved unngått sykefravær og uførhet hos pasienter (Nord, 2002).

Det å gjennomføre nytte-kostnadsanalyser gir mulighet for å rangere ulike alternativer etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og en slik rangering medfører avveining av ulike hensyn (NOU 1997:27). Innen helsesektoren vil en slik rangering blant annet baseres på gevinstene for pasienter og samfunn på den ene siden og ressursbruken på den andre siden (Nord, 2002).

Ved evaluering av økonomiske tiltak innen helsesektoren så bør det gjøres ut fra verdigrunlaget for prioritering i helsesektoren som vurderes ut fra hensyn til *alvorlighetsgrad, nytte og kostnadseffektivitet* (Veileder Helsedirektoratet, 2012). Den anbefalte analysemetoden innen helsesektoren er kostnad-per-QALY-analyse

(Helsedirektoratet, 2012), hvilket betyr kostnadseffektivitetsanalyser basert på måleenheten kvalitetsjusterte leveår. I en tidligere utgave av Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser (Sælesminde, 2007) blir det erkjent av sosial- og helsedirektoratet at verdsetting av liv og helse i samfunnsøkonomiske analyser innen helsesektoren er et vanskelig felt, men samtidig ble det påpekt å unnlate gjennomføring av slike analyser kan medføre lavere velferd i form av tapte leveår og tapt livskvalitet.

I form av ulike måleenheter kan liv og helse inngå i samfunnsøkonomiske analyser. Ved analyse av redusert ulykkesrisiko er *statistiske liv* den vanligste enheten for økonomisk verdsetting i betalingsvillighetsstudier (NOU 2012:16). Hvorvidt ulike tiltak innen helsesektoren påvirker forventet levetid eller ikke varierer, og ofte er målsetningen til tiltak innen helsesektoren rettet mot både å forlenge levetiden og å bedre helsen. I tillegg så finns det ingen tiltak som påvirker levetiden – det er kun tiltak som påvirker helsen. Således er ikke *statistiske liv* eller *statistiske leveår* egnet som indikatorer til å fange opp nytten av bedre helse (NOU 2012:16).

Hvorvidt undersøkelser av betalingsvillighet bør påvirke prioriteringer innen helsesektoren, og mellom helsesektoren og andre sektorer, er mye diskutert (NOU 1997:27). Dette fordi det er usikkert hvorvidt betalingsvillighet for et helsetiltak kan registreres på en fornuftig måte, men også det at flere vil ha begrenset erfaring i å vurdere helserisiko i økonomiske termer så lenge offentlige helseordninger tilbys uavhengig av private forsikringer og med ingen eller begrenset brukerbetaling (NOU 1997:27). Blant annet med bakgrunn i dette var det oppfatningen til utvalget bak NOU 1997/27 at det i de fleste tilfeller er vanskeligere og mer problematisk å benytte betalingsvillighet som kriterium innenfor helsesektoren enn for ulykkesrisiko. Av den grunn mente de at det er naturlig å benytte *kostnadseffektivitetsanalyser* som samfunnsøkonomisk analysemodell innenfor helsesektoren, og således var det etter utvalgets syn mulig å benytte kvalitetsjusterte leveår som beslutningskriterium i forbindelsen med helseøkonomiske vurderinger (NOU 1997:27).

For å ha et høyere presisjonsnivå på samfunnsøkonomiske analyser innen helsesektoren hvor liv og helse inngår, er det av sosial- og helsedirektoratet (Sælesminde, 2007) anbefalt å benytte kvalitetsjusterte leveår som enhet i nytte-kostnadsanalyser da denne måleenheten (i motsetning til anvendelse av statistiske liv) tar hensyn til en endring i både livslengde og livskvalitet. Således kan helsekonsekvenser som ikke kan kvantifiseres i QALYs, statistiske leveår eller andre fysiske enheter det er mulig å knytte en økonomisk verdsetting til, ikke

inngå i nytte-kostnadsanalyser, men isteden inngå i blant annet kostnadseffektivitetsanalyser (Sælesminde, 2007).

4.6 Luftfart

For samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart er det utarbeidet egne veiledere til dette formålet (Bråthen et al, 2006). Gjennomføringen av samfunnsøkonomiske analyser i det offentlige foretas i stor grad etter den samme fremgangsmåten, men med enkelte variabler som er sektoravhengig. I det følgende presenteres noe av variablene som er tilknyttet samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart.

4.6.1 Opsjonsverdi

I veilederen for samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart (Bråthen et al, 2006) blir uttrykket *opsjonsverdi* benyttet på endringer i tilgjengelighet som ikke nødvendigvis reflekteres i økt bruk av et transportmiddel. Et eksempel på opsjonsverdi er den reelle verdien det kan ha for befolkningen i enkelte deler av landet å vite at man raskt kan komme under medisinsk behandling, uavhengig av egen reiseaktivitet ellers (Bråthen et al, 2006).

4.6.2 Miljø

Forurensing i form av støy og utslipp er av de største miljølempene forbundet med luftfart, hvor tiltak innen luftfarten vil ha både utilsiktede og uønskede virkninger på disse områdene (Bråthen et al, 2006). Bråthen et al (2006) beskriver at slike virkninger som ikke omsettes i et marked skal, etter beste evne, inkluderes i en nytte-kostnadsanalyse.

4.6.3 Ulykkeskostnader

Innen luftfart forekommer ulykker relativt sjelden, men når de forekommer så får de som regel store konsekvenser i form av tap av liv og eller skader som medfører redusert helsetilstand. Når man skal gjennomføre nytte-kostnadsanalyser innen luftfart er det derfor viktig å inkludere kostnader forbundet med ulykker.

Kostnadene forbundet med ulykker innen luftfarten er antatt å bestå ved tap av statistiske liv, materielle kostnader og administrative kostnader. I kostnadene for tap av et statistisk liv er det inkludert kostnader som velferdstap, produksjonsbortfall, medisinske kostnader og administrative kostnader knyttet til dødsfallet. I veilederen for samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart (Bråthen et al, 2006) er kostnadene ved et statistisk dødsfall ved en luftfartsulykke beregnet til 25,4 millioner kroner, hvilket er noe lavere en tilrådingen i NOU 2012/16 på 30 millioner 2012-kroner. I samme veileder fremkommer det at

dødssannsynligheten er så høy som 0,9 ved et fatalt flykrasj, men at kun 16 % av flyulykkene i Norge med rute og charter i perioden 1985-1994 hadde dødelig utgang og tilsvarende for annen ervervsmessig luftfart er den betingende sannsynligheten på 26 %.

4.6.4 Helsekostnader

For helsekostnader blir det i veilederen for samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart beskrevet (Bråthen et al, 2006:167):

”...For pasientene vil raskere transport til sykehus/behandling være en fordel og likeså en større grad av sikkerhet for at de blir sendt til behandling i tide for å unngå død eller ubotelig skade. Rask tilgang til helsetjenester fra områder med dårlig tilgjengelighet er et gode som gjerne faller inn under kategorien basisgoder eller rettighetsgoder. Ikke bare rask transport er viktig, men i like stor grad kvaliteten på transporten. Pasienten må bringes trygt og sikkert til sykehus/behandling, men må også underveis sikres nødvendig behandling og hjelp fra medisinsk personell.

...For helsesektoren som sådan er det et spørsmål om å ha lavest mulig kostnader til syketransporter – gitt et bestemt behov for behandling samt trygg og sikker transport. Et moment som påvirker godheten av ambulansetilbudet og kostnadene, er om lufthavnen er lokalisert i nærheten av lokalsykehus eller annet helsetilbud”.

I denne veilederen er beskrevet fremgangsmåte for samfunnsøkonomiskanalyse i all hovedsak rettet mot tiltak som går på endring i lufthavnstrukturen. Ved et forverret tilbud, som for eksempel nedleggelse av en lufthavn, så skal de prissatte konsekvensene for helsekostnadene relateres til tre hovedtyper av *virknings* av et forverret tilbud (Bråthen et al, 2006):

- For pasientene
- For helseforetakene
- For samfunnet for øvrig

Når helsekostnadene ved et lufthavnstiltak skal analyseres og kalkuleres, så er en overordnet framgangsmåte (Bråthen et al, 2006:170):

1. *Beregne kostnadene ved nåværende opplegg for ordinære og akutte syketransporter.*
2. *Gitt tiltak som påvirker syketransportene: Finn alternative opplegg for å imøtekomme befolkningens behov for syketransport for de to gruppene syke, **ordinære**, de som kan transporteres med rutegående transportmiddel og **akutte**, de som trenger*

ambulansetransport med medisinsk bistand underveis. Dette gjøres i samarbeid med helseforetak og ekspertise på ambulansetransport.

3. *Beregne hvilket av disse oppleggene som er mest kostnadseffektivt, gitt at verken pasienter eller samfunnet for øvrig skal komme dårligere ut med hensyn til kvaliteten på syketransporten.*
4. *Sette inn kostnadsdifferansen for de mest kostnadseffektive løsningene med og uten tiltaket inn på kostnadssiden i nytte-kostnadsanalysen.*

4.7 Oppsummering

I dette kapittelet har følgende hovedpunkter blitt beskrevet:

- Samfunnsøkonomiske analyser benyttes til å klarlegge, systematisere og synliggjøre informasjon som er relevant for å på best mulig måte kunne ta beslutning om alternative tiltak skal iverksettes eller ei.
- Det skilles mellom tre hovedtyper av samfunnsøkonomiske analyser; nytte-kostnadsanalyse, kostnadsvirkningsanalyse og kostnadseffektivitetsanalyse.
- En nytte-kostnadsanalyse består blant annet av følgende punkter; avgrensning av prosjektet, verdsetting av kostnads- og nyttekomponenter, tidsdimensjonen og risiko.
- For å vurdere ulike tiltak må man i den samfunnsøkonomiske analysen kunne veie kostnader og nyttevirksomheter, samt usikkerheten knyttet til de, som er forventet å inntreffe til ulike tidspunkter i tiltakets levetid. En transparent måte å gjøre dette på er ved å benytte diskontering med en kalkulasjonsrente.
- I samfunnsøkonomiske analyser av et normalt offentlig tiltak er en reell risikojustert kalkulasjonsrente på 4 prosent ansett som rimelig for virkninger de første 40 år fra analysetidspunktet.
- For å kunne utgjøre et best mulig beslutningsgrunnlag så bør en samfunnsøkonomisk analyse etter beste evne favne alle relevante konsekvenser av det tiltaket som vurderes. For å avgrense analysen av tiltaket noe er det vanlig praksis å definere levetiden til et tiltak. Analyseperioden bør være så nær levetiden som mulig og 40 år er ansett som en rimelig lengde.
- Ved verdsetting av liv og helse benyttes blant annet leveår tjent og kvalitetsjustert leveår.
- Avhengig av hvilken verdi som benyttes på et statistisk liv så kan verdien på ett kvalitetsjustert leveår variere fra 588 000 til 1,120 millioner 2012-kroner.

- Ved evaluering av økonomiske tiltak innen helsesektoren så bør det gjøres ut fra verdigrunnlaget for prioritering i helsesektoren som vurderes ut fra hensyn til alvorlighetsgrad, nytte og kostnadseffektivitet.
- For å ha et høyere presisjonsnivå på samfunnsøkonomiske analyser innen helsesektoren hvor liv og helse inngår, er det av sosial- og helsedirektoratet anbefalt å benytte kvalitetsjusterte leveår som enhet i nytte-kostnadsanalyser da denne måleenheten (i motsetning til anvendelse av statistiske liv) tar hensyn til en endring i både livslengde og livskvalitet.
- Formålet med ulike helsetiltak er hovedsakelig å beskytte menneskers liv og helse ved å spare dem for tap av leveår og gi bedret livskvalitet enn om tiltaket ikke var etablert. Dette er gevinsten av ulike helsetiltak, eller nytten pasienten har av det enkelte tiltak.
- Opsjonsverdi blir benyttet på endringer i tilgjengelighet av et gode som ikke nødvendigvis reflekteres i økt bruk av godet. Et eksempel på opsjonsverdi er den reelle verdien det kan ha for befolkningen i enkelte deler av landet å vite at man raskt kan komme under medisinsk behandling, uavhengig av egen reiseaktivitet ellers.

4.7.1 Anvendelse av teori for gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse

I tabell 4.3 er teori som er presentert i dette kapittelet, og som er relevant for gjennomføringen av den samfunnsøkonomiske analysen i kapittel 5, oppført med hvilke tallverdier som blir benyttet for beregning av nåverdi av tiltaksalternativet.

Tabell 4.3: Anvendelse av teori for gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse

Hva	Hvordan	Tallverdi
Samfunnsøkonomisk analyse	Nytte-kostnadsanalyse med beregning av nåverdi	
Kalkulasjonspriser	For alle monetære verdier vil de som nødvendig bli omregnet til 2011-kroner	
Kalkulasjonsrente	Vil følge anbefaling i NOU 2012:16	4 %
Analyseperiode	Vil følge anbefaling i NOU 2012:16	40 år
Nytte	Nyttekomponenten vil i nytte-kostnadsanalysen bli presentert i form av kvalitetsjusterte leveår hvor antallet er beregnet ut fra gjennomsnittlig leveår tjent (fra de medisinske studier referert til i kapittel 2) multiplisert med en prosentsats.	92,80 %
Kvalitetsjustert leveår	Vil følge anbefalingen av Sælesminde (2014) om verdsetting av 1 QALY innen helsesektoren kan variere fra 588 000 til 1,120 millioner 2012-kroner. Den høyeste verdien på 1,120 millioner kroner vil bli benyttet justert med konsumprisindeksen for å få verdien i 2011-kroner.	
Kostnad	Kostnadskomponenten ved tiltaket er tilknyttet forventet høyere driftskostnader som følge av tiltaket.	

5. Empiri og analyse

5.1 Aktivitet ved dagens bemanning av ambulanshelikoptrene

For å kunne gjøre en samfunnsøkonomisk analyse av et tiltak om eventuell innføring av regelverk for arbeids- og hviletid er det nødvendig å få kartlagt hva aktiviteten er med dagens bemanning av ambulanshelikoptrene. Det er primært det gjennomsnittlige antall ønskede oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av *tjenestetid* det er ønskelig å få kartlagt, siden det i nytte-kostnadsanalysen vil forutsettes at disse oppdragene vil bli gjennomført etter iverksettelsen av tiltaket. I tillegg må annen virksomhetsdata presenteres for å kunne svare på forskningsspørsmålene i denne oppgaven.

I løpet av perioden 2006 til 2013 er det i LABAS registrert totalt 65802 ønskede oppdrag til sammen for de 9 ambulanshelikoptrene tilknyttet Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst ved basene Tromsø, Brønnøysund, Ålesund, Trondheim, Dombås, Ål, Lørenskog og Arendal. Av disse er 42428 gjennomført. Virksomhetsdata for det enkelte år presenteres ikke, isteden er det kun gjennomsnittet for aktivitetsparameterne ønskede oppdrag⁴, gjennomførte oppdrag, ikke gjennomførte oppdrag totalt, ikke gjennomførte oppdrag på grunn av tjenestetid og ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i perioden 2006 til 2013 som presenteres.

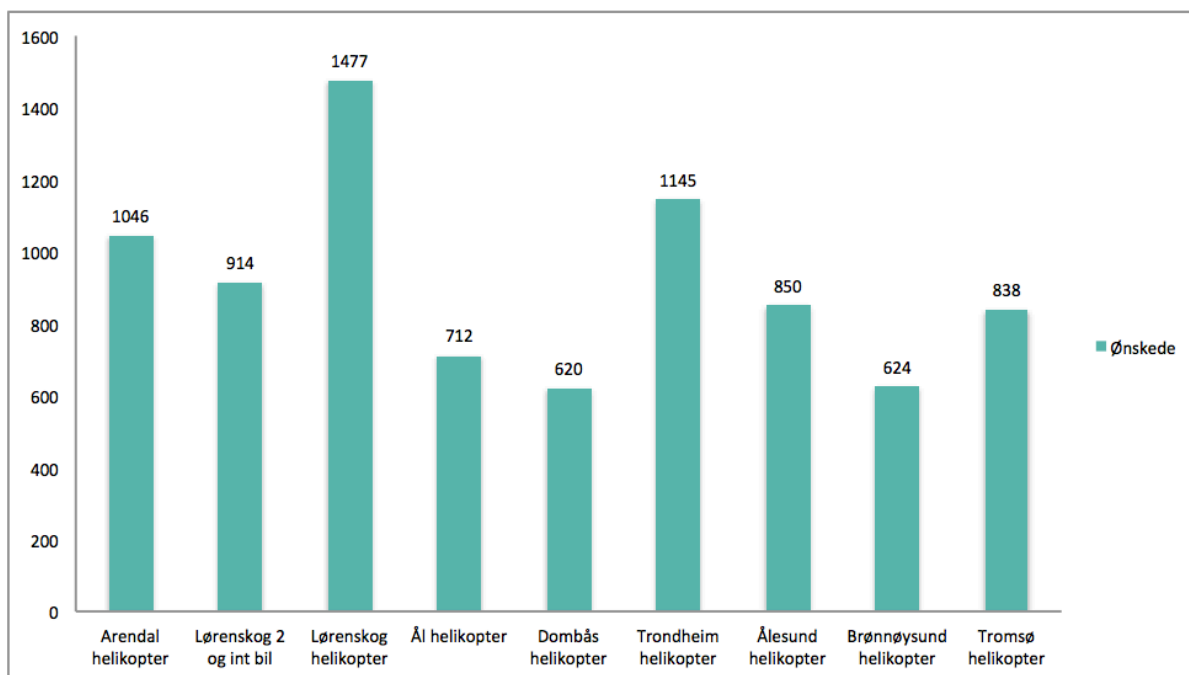
Det er flere forutsetninger som gjøres i forbindelse med den samfunnsøkonomiske analysen i denne oppgaven, en av de bygger på en forutsetning om å benytte det statistiske målet gjennomsnitt for å kunne bruke resultatene i de medisinske studiene referert til i kapittel 2 og virksomhetsdata presentert i 5.1.1 og 5.1.2 som empiri. Av den grunn blir benevnelsen det *statistiske* ambulanshelikopteret benyttet sammen med grafene i 5.1.1 og 5.1.2.

5.1.1 Oppdragsaktivitet

Ønskede oppdrag

Det *statistiske* ambulanshelikopteret har 914 ønskede oppdrag per år, hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret Lørenskog 1 på 1477 oppdrag og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret på Dombås med 620 oppdrag. Variasjonsbredden er 857 oppdrag.

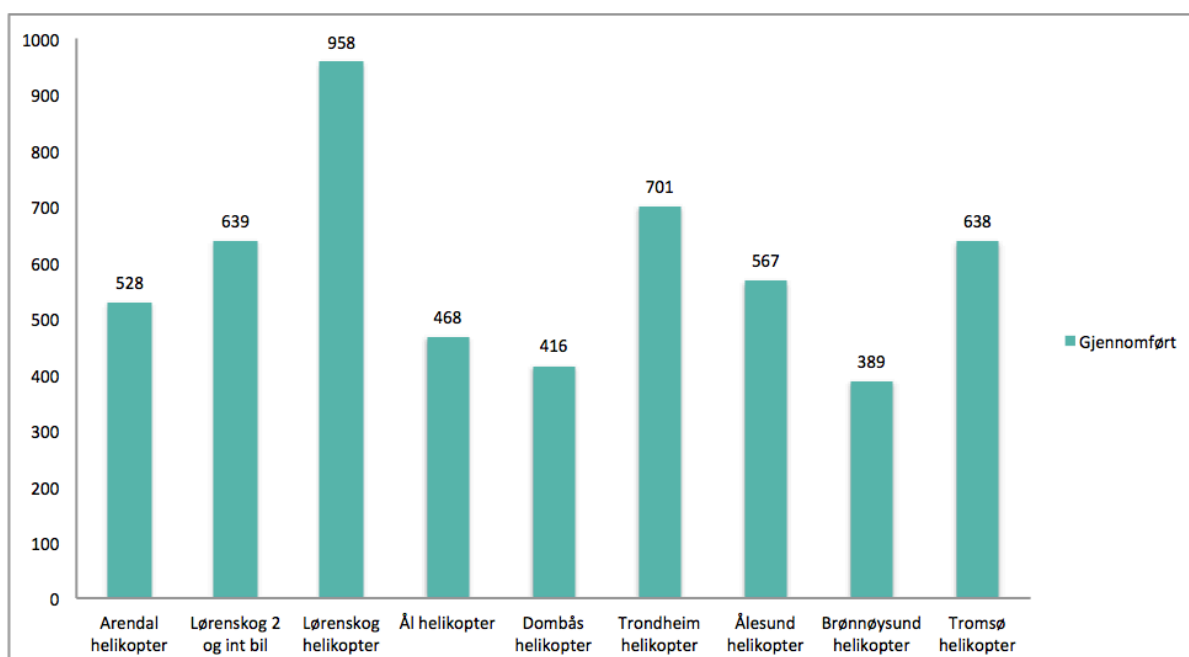
⁴ Ønskede oppdrag benyttes som betegnelse på alle henvendelser om oppdrag som er registrert i LABAS.



Figur 5.1: Gjennomsnittlig antall ønskede oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

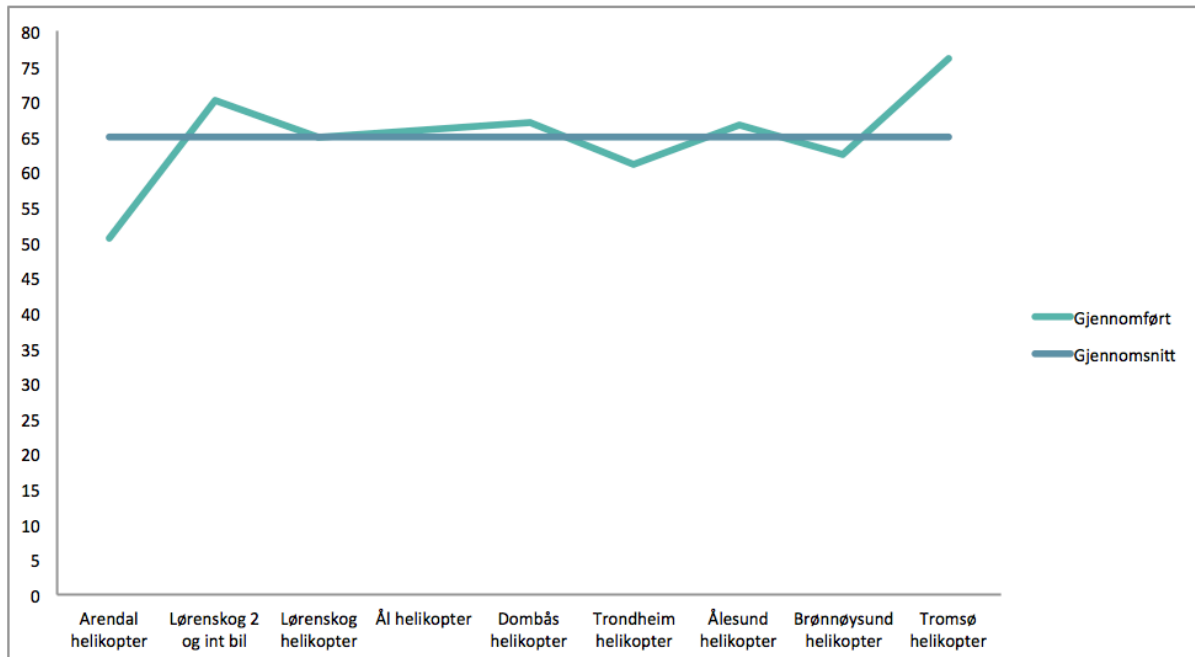
Gjennomførte oppdrag

Det statistiske ambulanshelikopteret gjennomfører 589 oppdrag per år, hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret Lørenskog 1 på 958 oppdrag og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret i Brønnøysund på 389 oppdrag. Variasjonsbredden er 570 oppdrag.



Figur 5.2: Gjennomsnittlig antall gjennomførte oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

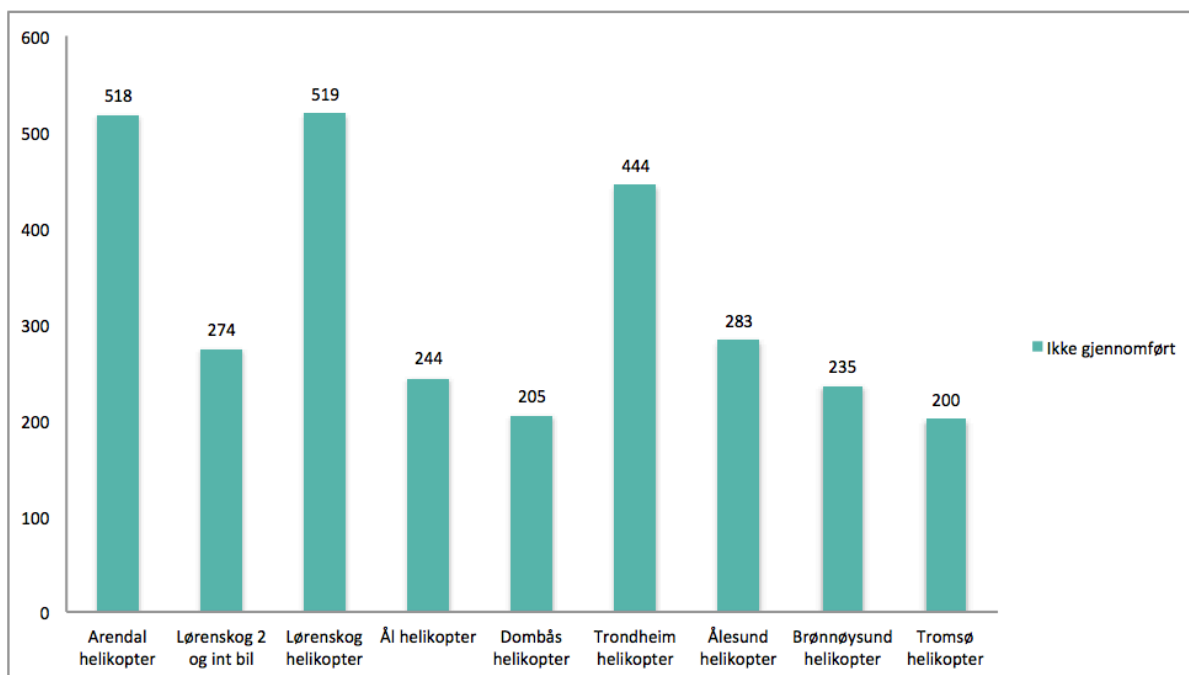
Figur 5.3 viser gjennomsnittlig *gjennomførte oppdrag* som en prosentandel av gjennomsnittlig *ønskede oppdrag*. I gjennomsnitt ble 65 prosent av *ønskede oppdrag gjennomført* per ambulanshelikopter per år, hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret i Tromsø med 76 prosent *gjennomført* og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret i Arendal med 51 prosent *gjennomført*.



Figur 5.3: Gjennomsnittlig prosentvis andel gjennomførte oppdrag av ønskede oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

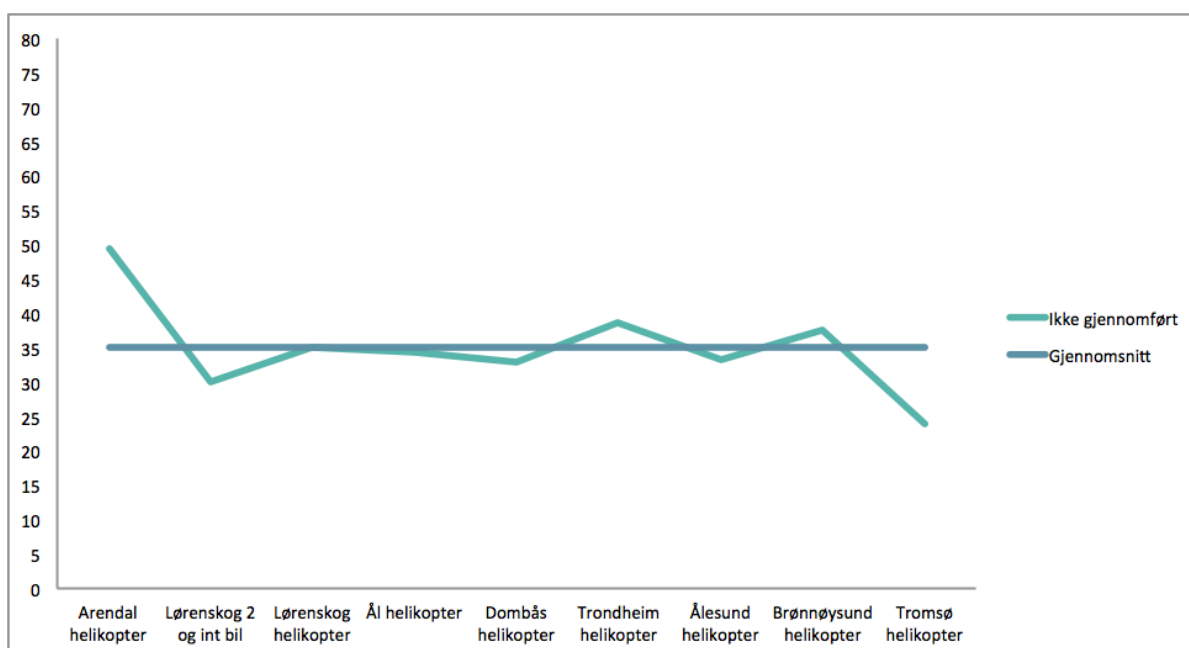
Ikke gjennomførte oppdrag

Det *statistiske* ambulanshelikopteret har 325 oppdrag per år som ikke blir gjennomført (avbrutt/avvik begrunnet i alle de ulike årsakskategoriene), hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret Lørenskog 1 med 519 oppdrag og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret i Tromsø med 200 oppdrag. Variasjonsbredden er 319 oppdrag.



Figur 5.4: Gjennomsnittlig antall ikke gjennomførte oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

Figur 5.5 viser gjennomsnittlig *ikke gjennomførte oppdrag* som en prosentandel av gjennomsnittlig ønskede oppdrag. I gjennomsnitt ble 35 prosent av ønskede oppdrag *ikke gjennomført* per ambulanshelikopter per år, hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopter i Arendal med 49 prosent *ikke gjennomført* og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopter i Tromsø med 24 prosent *ikke gjennomført*.

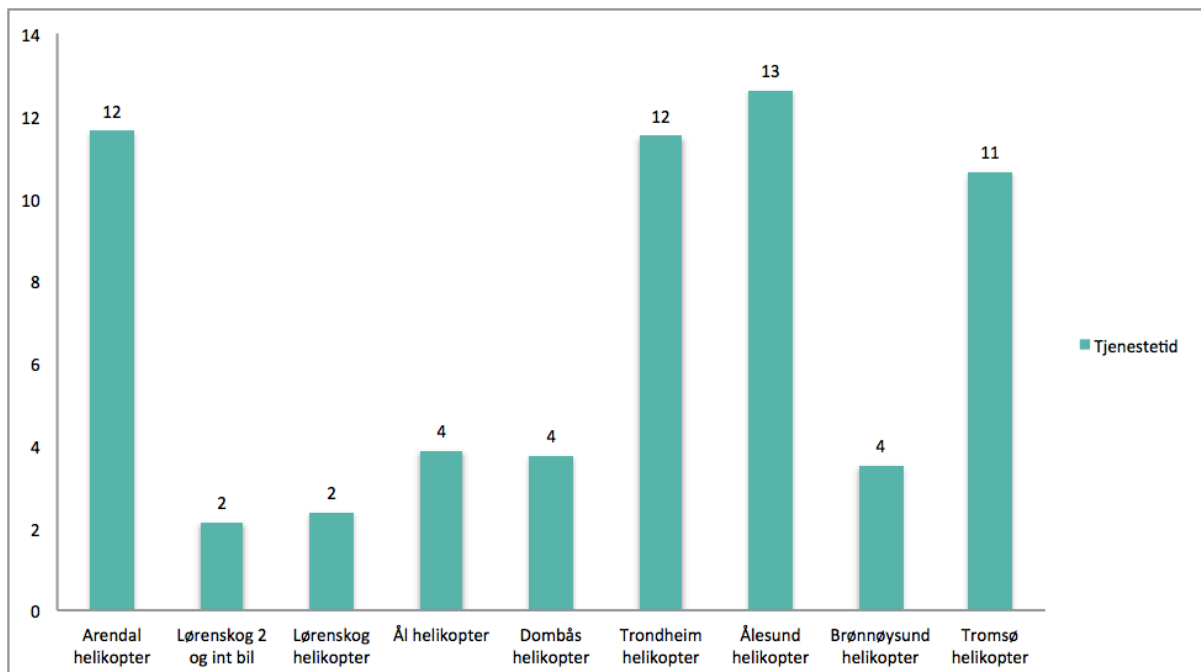


Figur 5.5: Gjennomsnittlig prosentvis andel ikke gjennomførte oppdrag av ønskede oppdrag i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

5.1.2 Ikke gjennomførte oppdrag – tjenestetid og vær

Tjenestetid

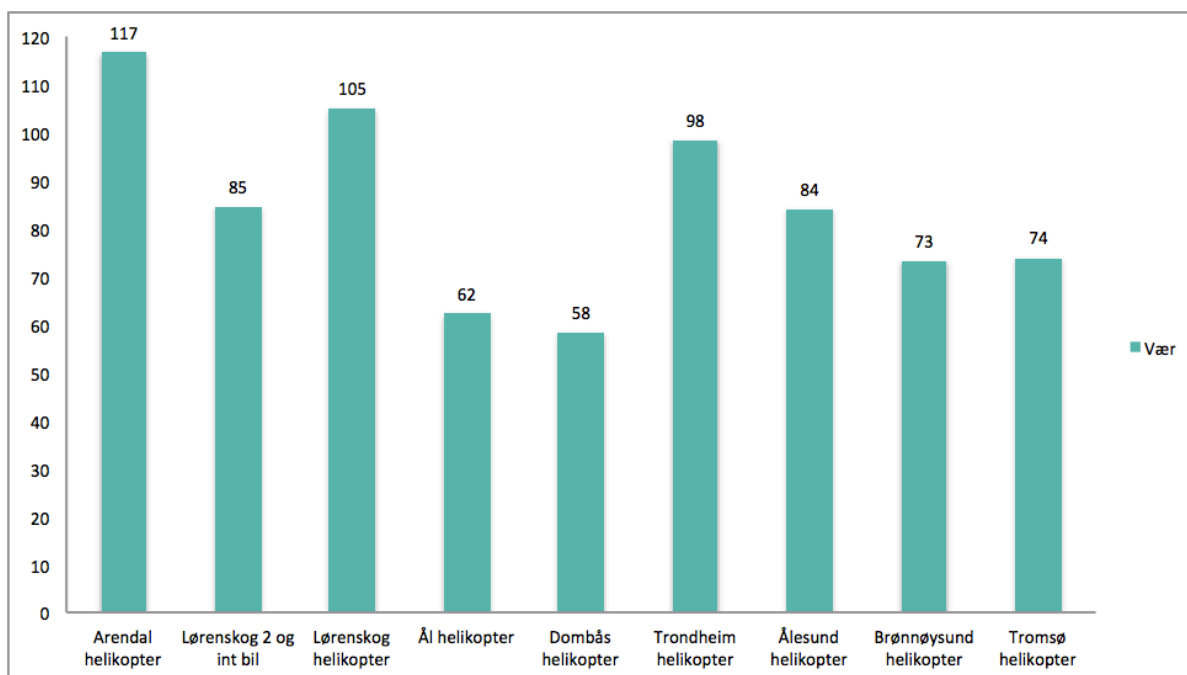
Det statistiske ambulanshelikopteret har 7 oppdrag per år som ikke gjennomføres på grunn av *tjenestetid*, hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret i Ålesund med 13 oppdrag og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret Lørenskog 1 og 2 med 2 oppdrag hver. Variasjonsbredden er 11 oppdrag.



Figur 5.6: Gjennomsnittlig antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av tjenestetid i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

Vær

Det statistiske ambulanshelikopteret har 84 oppdrag per år som ikke blir gjennomført på grunn av *vær*, hvor variasjonen i fordelingen er et maksimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret i Arendal med 117 oppdrag og et minimum gjennomsnitt for ambulanshelikopteret på Dombås med 58 oppdrag. Variasjonsbredden er 59 oppdrag.



Figur 5.7: Gjennomsnittlig antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikoptrene tilhørende Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst.

5.2 Samfunnsøkonomisk analyse av investering i økt bemanning av ambulanshelikoptre

5.2.1 Bakgrunn

Å skulle gjennomføre et tiltak om økt bemanning av statens ambulanshelikoptre er primært ikke å anse som et tiltak innen helsesektoren, men som et tiltak på grunn av en eventuell innføring av nytt regelverk innen luftfart. En slik regelverksendring vil i hovedsak være begrunnet i økt flysikkerhet hvor strengere regulering av arbeids- og hviletid skal sikre at besetningsmedlemmer til enhver tid er tilstrekkelig uthvilt og klar for å kunne gjennomføre flytjeneste.

Foreløpige utregninger foretatt av Luftambulansetjenesten har vist at en eventuell endring av regelverket for arbeids- og hviletid vil medføre økte investeringer i både mannskap og materiell. Kostnaden på en slik investering er beregnet til å øke de årlige kostnadene for drift av ambulanshelikoptrene med 221 millioner 2011-kroner, og hvor en slik økning vil kunne nødvendiggjøre en evaluering av kapasitet og struktur på hele ambulanshelikopteroperasjonen (Luftambulansetjenesten, 2013).

Ressursene til Luftambulansetjenesten er lokalisert på strategiske steder i Norge for å sikre en tilnærmet lik tilgjengelighet for befolkningen på akuttmedisinsk tjeneste. Et tiltak begrunnet i innføring av nytt regelverk innen luftfart som potensielt kan medføre endring av kapasitet og

struktur vil således også være et tiltak som har betydning for liv og helse til befolkningen som ambulanshelikoptrene skal betjene.

5.2.2 Forutsetninger

Ved gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser er nytte-kostnadsanalyser den analysemetoden som i all hovedsak benyttes innen transportsektorene, mens det innen helsesektoren benyttes kostnadseffektivitetsanalyser.

I Norden viser den forskning som er gjort på nytten av å benytte ambulanshelikoptre bemannet med anestesilege å utgjøre en forskjell i leveår tjent for pasienten i gjennomsnittlig 8,46 prosent av tilfellene, med gjennomsnittlig nytte på 6,95 leveår tjent per pasient (Hotvedt et al, 1996; Lossius et al, 2002). For denne nytte-kostnadsanalysen forutsettes det å kunne benytte 8,46 prosent som empiri for i hvor mange av oppdragene det er nytteverdi for pasientene, og 6,95 som verdi for nytten i form av leveår tjent. I praksis vil det si at det forutsettes at ett oppdrag er lik en pasient, og at 8,46 prosent av et oppdrag utgjør nytte i form av leveår tjent. For å kunne utlede antall kvalitetsjusterte leveår fra antall leveår tjent forutsettes det å kunne benytte den gjennomsnittlige økningen på 92,80 prosent fra studien til Sælesminde (2010). Det vil for denne oppgaven bety at 6,95 leveår tjent tilsvarer 13,40 kvalitetsjusterte leveår.

For å kunne avgrense nytte-kostnadsanalysen til kun å ha tjenestetid som variabel, forutsettes det at alle andre forhold forblir det samme mellom basisalternativet og tiltaksalternativet. Det vil si at oppdragsmengden holder seg konstant, like mange ønskede oppdrag vil ikke bli gjennomført på grunn av *fartøYTEknisk, pasientrelaterte forhold, samtidighetskonflikt* og *vær* som før iverksettelse av tiltaket, ulykkesrisiko er den samme, belastning på miljøet er den samme og opsjonsverdi er den samme. Til disse forutsetningene vil det likevel bli drøftet mulige konsekvenser av tiltaket, men de vil ikke bli tillagt monetære verdier for å kunne inngå i nytte-kostnadsanalysen.

Feilkilde

Registrert virksomhetsdata viser variasjoner mellom de ulike basene med hensyn til andel oppdrag som ikke blir gjennomført grunnet *tjenestetid*. Ved base Lørenskog er det jevnt over et høyt antall gjennomførte oppdrag, samtidig som andel oppdrag ikke gjennomført på grunn av *tjenestetid* er lavt. Statistikken for ambulanshelikoptret i Tromsø ligger nært gjennomsnittet både med hensyn til ønskede oppdrag og gjennomførte oppdrag, mens andel registrerte oppdrag ikke gjennomført på grunn av *tjenestetid* er høyere enn gjennomsnittet.

Det er nærliggende å anta dette skyldes to forhold. Det ene kan være ulik praksis med hensyn til å registrere ønskede oppdrag for ambulanshelikopteret når det allerede er utmeldt på grunn av *tjenestetid* eller *fartøyteknisk*. Ved Universitetssykehuset Nord-Norge er en etablert praksis gjennom flere år at samtlige ønskede oppdrag for ambulanshelikopteret skal registreres – uavhengig av status på tilgjengelighet (Knut Fredriksen, Universitetssykehuset Nord-Norge). Det andre kan være at det inntil 2014 har vært benyttet ulike retningslinjer for registrering av aktiv tid med tilhørende behov for hvile mellom de to operatørene av ambulanshelikopter i Norge. Det kan ha medført at den ene operatøren (Lufttransport AS) har hatt lavere tilgjengelig aktiv tjenestetid, og dermed et høyere antall ikke gjennomførte oppdrag grunnet i årsaks kategorien *tjenestetid*. Da det ikke eksisterer felles bestemmelser for aktiv- og hviletid på helikopteroperasjoner skal den enkelte operatør selv etablere retningslinjer for dette og få de godkjent av Luftfartstilsynet som en del av sin operasjonsmanual. Endringen Lufttransport foretok i 2014 har medført en merkbar bedring i tilgjengelighet på ambulanshelikoptrene, som har gått opp fra ca 95 prosent i 2013 til ca 97 prosent i 2014 (Luftambulansetjenesten, 2014).

5.2.3 Alternativ

Basisalternativet

Luftambulansetjenesten er per 2014 organisert med 11 helikopterbasert og 12 helikoptre som er i beredskap 24 timer i døgnet, året rundt. Fra og med mai 2015 vil tjenesten utvides med et til ambulanshelikopter i forbindelse med opprettelsen av base Evenes fra 1 mai.

Selskapet som etter tilbudskonkurranse er tildelt operatør ansvar ved den enkelte base er arbeidsgiver og ansvarlig for tilstrekkelig bemanning av flygere og redningsmenn. Det enkelte helseforetak er ansvarlig for den medisinske delen av tjenesten ved å bemanne den enkelte base med et tilstrekkelig antall anestesileger. Foruten base Ålesund hvor sykepleier også inngår i besetningen, så er alle ambulanshelikoptrene bemannet med flyger, redningsmann og lege som til sammen utgjør én besetning.

I basisalternativet er det Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL) D 2-4 som er styrende for dimensjoneringen av nødvendig bemanning. BSL D 2-4 er en forskrift om arbeidstid med mer for besetningsmedlemmer i sivile luftfartøyer siden besetningsmedlemmer er unntatt fra bestemmelsene om arbeidstid i Arbeidsmiljølovens § 10. Denne forskriften gjelder for alt arbeid som utføres av besetningsmedlemmer i sivile luftfartsforetak som driver ervervsmessig luftfart med driftstillatelse utstedt av norsk luftfartsmyndighet. Det er bestemmelsene i BSL D

2-4 som i basisalternativet muliggjør sammenhengende tjeneste i 24 timer eller mer for besetninger på ambulanshelikoptrene, da den tiden besetningsmedlemmet er forpliktet til å holde seg klar for tjenestegjøring er å anse som beredskapstjeneste. Beredskapstjeneste på base skal minimum telle som 50 prosent arbeidstid hvilket betyr at 24 timer med kun beredskap, og ingen faktisk tjenestegjøring, vil telle som 12 timer arbeidstid opp mot begrensningen i 2000 timer i løpet av siste 12 måneder (BSL D 2-4, 2005). Ved faktisk tjenestegjøring som for eksempel; tjeneste om bord luftfartøy med tilknyttet for- og etterarbeid, simulatortrening, opplæring og eventuelt andre administrative oppgaver skal denne tiden regnes som full arbeidstid og komme til fratrukk for tiden som beregnes som beredskapstjeneste. I praksis medfører dette at den faktiske arbeidstiden for besetningsmedlemmer på ambulanshelikoptre vil måtte beregnes etterskuddsvis da enn på forhånd ikke vil kunne forutsi nøyaktig hva arbeidsbelastningen vil bli det enkelte døgn. Hvis man for eksempel har hatt oppdrag som til sammen har medført en aktiv tjenestegjøring (inkludert for- og etterarbeid) på 4 timer, samt annet administrativt arbeid på 1 time, så har den samlede aktive tjenestegjøringen vært på 5 timer. Det gir 19 timer (24 minus 5) til beredskapstjeneste som det skal beregnes 50 prosent arbeidstid av, hvilket gir en total arbeidstid i dette eksemplet på 5 timer pluss 8,5 timer (50 prosent av 19 timer) er lik 13,5 timer.

For å sikre en tilstrekkelig buffer for uforutsette forhold innenfor den årlige begrensningen på 2000 timer arbeidstid er antallet besetninger dimensjonert ut fra et normal årsverk på ca 1750-1800 timer hvilket gir en normal turnus på ca 104 vakt døgn samt dager til gjennomføring av nødvendig operativ trening. I basisalternativet er minimums bemanningen på 3,5 besetninger per ambulanshelikopter.

I basisalternativet skal BSL D 2-4 først og fremst sikre sosial velferd for arbeidstakerne med hensyn til disponering av arbeidstiden på *strategisk* nivå. Det innbefatter blant annet føringer for minimums lengde på arbeidsplaner, hvor lang tid i forkant arbeidsplaner skal kunngjøres, samt begrensning på maksimum årlig arbeidstid satt til 2000 timer i henhold til EU direktiv 2000/79/EF (BSL D 2-4, 2005). Når det gjelder den *taktiske* disponeringen av arbeidstid mens arbeidstaker faktisk er på arbeid så er det regulert i henhold til den enkelte operatørs operasjonsmanual. I basisalternativet finnes det ikke noe felles regelverk som den enkelte operatør må forholde seg til ved utformingen av slik regulering, isteden er det opp til den enkelte operatør å beskrive maksimum lengde på sammenhengende eller akkumulert aktiv tjenestegjøring før tilstrekkelig med hvile må gjennomføres.

Tiltaksalternativet

Tiltaksalternativet er innføring av nytt felles europeisk regelverk for arbeids- og hviletid som er forutsatt å medføre en tilsvarende bemanning og organisering av ambulanshelikoptertjenesten som ambulansflytjenesten.

Selv om BSL D 2-4 også er gjeldende for flyoperasjoner så medførte innføringen av Subpart Q (Commission Regulation (EC) No 859/2008) en endring av bemanningsbehovet på ambulansflyoperasjonen. Subpart Q har en begrensning i arbeidstid som medfører minimum 12 timer hvile etter en flyperiode før en ny flyperiode kan starte, hvilket medførte en to-delning av døgnet. I tillegg ble det med Subpart Q en begrensning i akkumulert arbeidstid i løpet av 28 dager hvilket i sum medførte at all tiden som flygere på ambulansflyene er tilgjengelig for arbeidsgiver blir telt time for time (100 prosent) og beredskapstiden blir dermed ikke lenger prosentvis beregnet.

For å sikre en tilstrekkelig buffer for uforutsette forhold innenfor den årlige begrensningen på 2000 timer arbeidstid (BSL D 2-4, 2005) ble antallet besetninger på ambulansflyoperasjonen dimensjonert ut fra et normalt årsverk på ca 1750-1800 timer hvilket medførte en økning i bemanningen til 5 besetninger (10 flygere) per ambulansfly på 24 timers beredskap.

I tiltaksalternativet forutsettes det at en eventuell innføring av felles europeisk regelverk for arbeids- og hviletid på helikopter vil medføre de samme begrensningene som for fly. I praksis medfører det slutt på 24 timer sammenhengende beredskapstjeneste og isteden to-delning av døgnet med to ulike besetninger. Antallet besetninger per ambulanshelikopter på 24 timers beredskap vil øke fra 3,5 til 5 (5 flygere og 5 redningsmenn), og i tillegg må det forventes behov for ytterligere back-up besetninger for å ivareta de begrensninger i arbeidstid en slik innføring av nytt regelverk vil medføre. For 7 ambulansfly på 24 timers beredskap samt 2 ambulansfly på dagberedskap er det i nåværende ambulansflyoperasjon tilgjengelig ca 8 back-up besetninger (16 flygere).

5.2.4 Nytte- og kostnadskomponenter

Forutsetningene foretatt i 5.2.2 begrenser nytte- og kostnadskomponentene til å analysere nytteverdien til anslått helseeffekt i form av kvalitetsjusterte leveår med verdi i kroner og kostnadskomponentene begrenset til å benytte det anslag Luftambulansetjenesten ANS har gjort av økningen i driftskostnader tiltaksalternativet vil medføre.

Nytte

For denne analysen er det valgt å benytte maksimum anslaget for et kvalitetsjustert leveår satt av Sælesminde (2014) til 1,120 millioner 2012-kroner. Justert for Statistisk sentralbyrås konsumprisindeks utgjør det 1,111 millioner 2011-kroner.

Kostnader

Kostnadskomponenten forbundet med tiltaksalternativet er begrenset til å inkludere den estimerte økningen i driftskostnader beregnet av Luftambulansetjenesten ANS. Den samlede økningen i driftskostnader for de 9 helikoptrene tilknyttet Helse Nord, Helse Midt-Norge og Helse Sør-Øst er estimert til 170,1 millioner 2011-kroner. Det forutsettes for denne nytte-kostnadsanalysen at disse økte driftskostnadene fordeles likt på de 9 ambulanshelikoptrene slik at de økte driftskostnadene per *statistisk* ambulanshelikopter blir på 18,9 millioner 2011-kroner.

Kombinert nytte og kostnad

Effekten av tiltaksalternativet er forutsatt til kun å innbefatte ønskede oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av *tjenestetid*. Med det menes at virksomhetsdata for det *statistiske* ambulanshelikoptret legges til grunn som empiri for antall oppdrag som i basisalternativet ikke blir gjennomført og således er å anse som en *kostnad* i form av tapte kvalitetsjusterte leveår, mens de samme oppdrag i tiltaksalternativet blir gjennomført og således er å anse som *nytte* i form av tjente kvalitetsjusterte leveår.

5.2.5 Tidshorisont

Anbefalt tidshorisont i samfunnsøkonomiske analyser er 40 år. Tilsvarende tidshorisont er benyttet i denne nytte-kostnadsanalysen. Videre er forventet nytte og kostnad forutsatt til å inntre samtidig, og likt, i løpet av hele analyseperioden. Med det menes at antallet oppdrag som blir gjennomført uten tidligere (før tiltaket) begrensning i tjenestetid vil være konstant for hvert år, og tilsvarende vil nytte verdien være. Samtidig forutsettes det at investeringskostnaden i form av økte driftskostnader som et resultat av tiltaket vil holde seg konstant i løpet av hele analyseperioden.

5.2.6 Analyse

De verdier som er benyttet for blant annet gjennomførte oppdrag og prosentvis andel av pasienter som har fordel av tjenesten i leveår tjent, er hentet fra de ulike empiriske studier som er referert til i denne oppgaven samt reell virksomhetsdata hentet fra LABAS.

Nåverdi beregning

Gjennomsnittlig virksomhetsdata for perioden 2006 til 2013 er presentert i figurene 5.1 til 5.7. For det statistiske ambulanshelikopteret er det 7 ønskede oppdrag som i basisalternativet ikke blir gjennomført på grunn av tjenestetid. Kombinert med forutsetningene foretatt i 5.2.2 har nåverdi beregningen blitt utført på følgende måte:

Tabell 5.1: Modell for beregning av verdi for kvalitetsjusterte leveår.

	Pasienter			Leveår tjent (LYG) omregnet til kvalitetsjusterte leveår (QALY)				Verdi i kvalitetsjusterte leveår (QALY)		
	Antall	Prosent av oppdrag pasient har fordel i form av LYG	Antal i LYG	Gjennomsnittlig LYG	Økning LYG -> QALY	Antall	Gjennomsnittlig QALY	Antall QALY	Verdi QALY	Nytte
Oppdrag	7	8,89 %	0,62	6,95	92,80 %	6,45	13,40	8,33	1 111 476	9 262 955

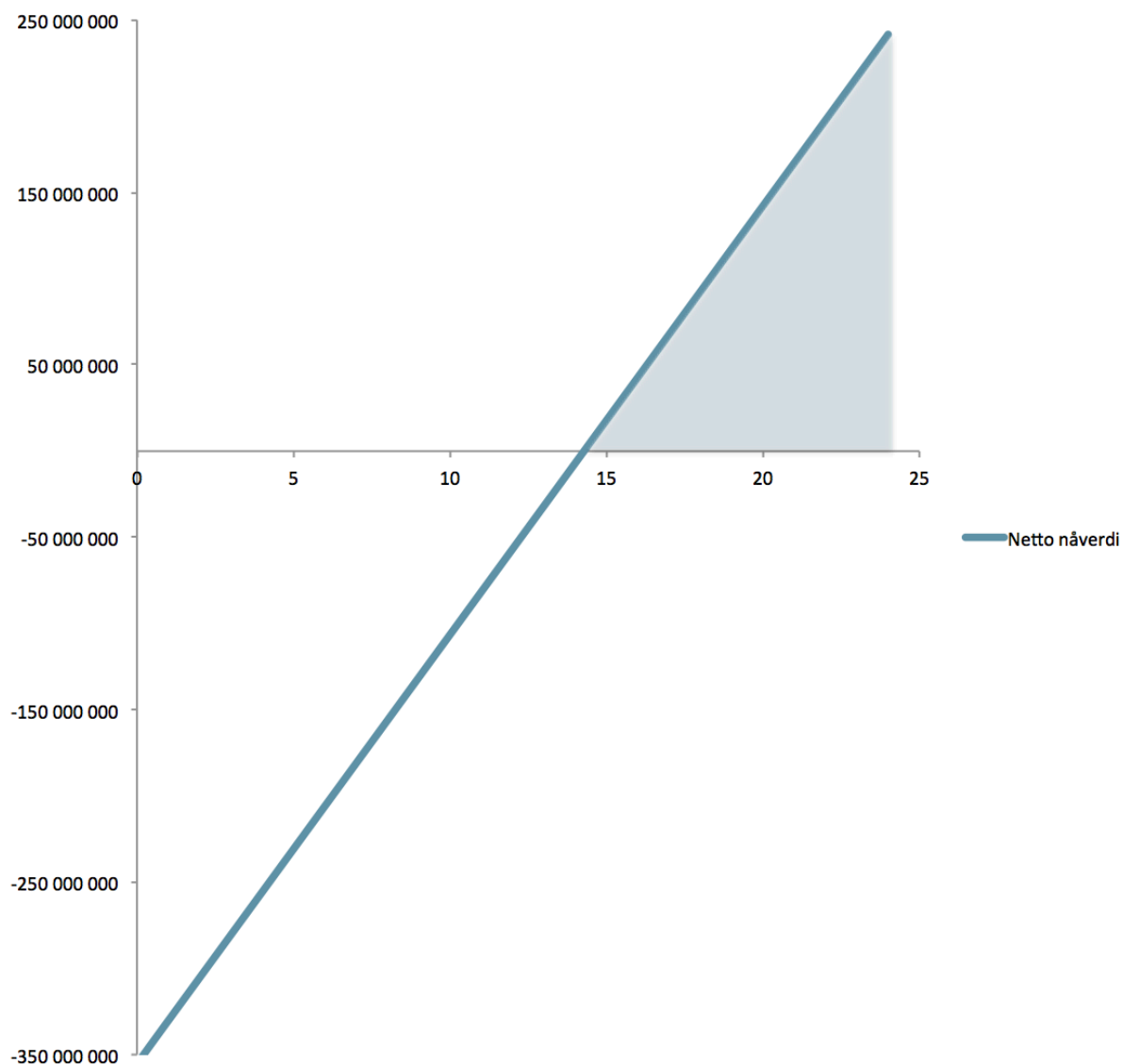
Ved å bruke formelen for nåverdi presentert i kapittel 4 så er verdien av kvalitetsjusterte leveår lagt inn som kontantstrøm for nytte, de økte driftskostnadene i kontantstrømmen for kostnad, samt 4 prosent diskonteringsrente og en 40-års analyseperiode.

Basert på forutsetningene som er presentert vil innføringen av tiltaksalternativet medføre at 7 ønskede oppdrag, som tidligere ikke ble gjennomført på grunn av *tjenestetid*, nå vil bli gjennomført til en netto nåverdi av tiltaket på **-181 millioner kroner**.

Usikkerhet og følsomhetsanalyser

Det er flere usikkerhetsmomenter tilknyttet denne nytte-kostnadsanalysen hvor en stor usikkerhet er med hensyn til hvorvidt forutsetningene som er gjort har gyldighet eller ei. Men det forutsettes at både nytten (verdien av kvalitetsjusterte leveår) og investeringskostnaden (gjennomsnittlig økte driftskostnader) har gyldighet og da kan en følsomhetsanalyse begrenses til å undersøke hvor mange *oppdrag* som må gjennomføres for at tiltaket skal gi positiv netto nåverdi.

I figur 5.8 er det beregnet netto nåverdi for et oppdragsintervall på 0 til 24 oppdrag. Det er en lineær graf siden både nytten og kostnaden ved tiltaket er forutsatt å være konstant og opptre samtidig i løpet av hele analyseperioden på 40 år.



Figur 5.8: Følsomhetsgraf for nytte-kostnadsanalysen.

Tiltaksalternativet gir positiv nettonåverdi fra og med **15 oppdrag** (avrundet).

Som tidligere nevnt er det sannsynlig at det kan være tilknyttet en feilkilde til datagrunnlaget med hensyn til hvor mange ønskede oppdrag som ikke har blitt gjennomført på grunn av *tjenestetid*. For ambulanshelikopteret i Tromsø utgjør slike oppdrag 1,27 prosent, hvilket er 0,50 prosent høyere enn gjennomsnittet (0,77 prosent) for de 9 helikoptrene som det er virksomhetsdata for. Gjennomsnittlig antall årlige oppdrag (638) for ambulanshelikopteret i Tromsø ligger over gjennomsnittlig antall oppdrag (589) for de 9 helikoptrene i perioden 2006 til 2013 (figur 5.2). Hvis det forutsettes at 1,27 prosent gjenspeiler et mer korrekt anslag over ikke gjennomførte oppdrag på grunn av *tjenestetid*, vil en slik prosentandel medføre at 12 oppdrag ikke blir gjennomført av denne grunn for det *statistiske* ambulanshelikopteret.

Hvis 12 oppdrag er et mer korrekt antall på gjennomsnittlig antall oppdrag ikke gjennomført på grunn av *tjenestetid* vil en netto nåverdi av tiltaket være på **-56,7 millioner kroner**.

Nytten av tiltaksalternativet presentert i form av leveår tjent er basert på gjennomsnittet av to medisinske studier foretatt i Norge (Hotvedt et al, 1996; Lossius et al, 2002). Begge studiene er relativt gamle sett i forhold til den utvikling som har vært innen akuttmedisin og medisin-teknisk utstyr i løpet av det siste tiåret. Studien foretatt i Danmark (Hesselfeldt et al, 2013) gir grunnlag for en antakelse om at nytteverdien av legebemannet ambulanshelikopter for samfunnet er høyere enn tidligere forskning tilsier. I denne studien var det 204 pasienter (56 før innføring av legebemannet ambulanshelikopter og 148 pasienter etter) av en populasjon på 1788 som var vurdert til å være alvorlig skadet, hvilket utgjør 11 prosent av pasientene. For de hardt skadde var 30-dagers dødelighet redusert fra 29 prosent før etableringen til 14 prosent i året etter, men det var også en betydelig reduksjon i dødeligheten blant de med lavere skadeomfang i perioden etter etableringen.

Hvis alle andre forhold forutsettes å være de samme og kun nytten i antall *leveår tjent økes*, så vil det med gjennomsnittlig **14,18 leveår tjent** gi en positiv netto nåverdi for tiltaksalternativet.

5.3 Drøfting av samfunnsøkonomisk analyse

De nytte og kostnadselementene som er benyttet i den samfunnsøkonomiske analysen er begrenset til å kun inkludere en antatt nytte av tiltaksalternativet begrenset til verdisetting av leveår tjent for en begrenset mengde pasienter. I tillegg er investeringskostnader basert på et anslag foretatt av Luftambulansetjenesten ANS og gjennomsnittlig fordelt for å knytte de til et *statistisk* ambulanshelikopter. Dette kan i seg selv være meget begrensede elementer som ikke fanger opp det hele bildet med hensyn til nytte og kostnadskomponenter som burde være inkludert i en slik nytte-kostnadsanalyse, men samtidig er det heller ikke sikkert at de forutsetningene som er lagt til grunn for å benytte verdiene på denne måten er korrekt.

Tilgjengelig virksomhetsdata er benyttet for å konstruere et *statistisk ambulanshelikopter* med hensyn til ønskede oppdrag, gjennomførte oppdrag og ikke gjennomførte oppdrag. Et slikt *statistisk* ambulanshelikopter representerer nødvendigvis ikke noen av de faktiske ambulanshelikoptrene med hensyn til aktivitetsprofil. For enkelte av ambulanshelikoptrene er aktiviteten til dels mye høyere enn gjennomsnittet, og tilsvarende er det for de med lavere aktivitet. Som tidligere nevnt kan det være en feilkilde i hvor mange ønskede oppdrag som er

registrert ikke gjennomført på grunn av *tjenestetid* og det reelle antallet ønskede oppdrag som er mottatt ved slik utmelding. For ambulanshelikopteret i Tromsø er det opplyst at alle ønskede oppdrag blir registrert og loggført slik at antallet på gjennomsnittlig 12 oppdrag per år ikke gjennomført på grunn av *tjenestetid* anses som troverdig. Samtidig har Luftambulansetjenesten ANS i 2014 registrert en økning i tilgjengelig *tjenestetid* på ca 2 prosent etter at operatøren Lufttransport AS innførte nye bestemmelser for akkumulert/sammenhengende aktiv tjenestetid og hviletid. Det kan medføre at det årlige gjennomsnittet for antall oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av *tjenestetid* reduseres. Det er likevel forholdsvis få oppdrag til som er nødvendig for at tiltaksalternativet, basert på forutsetningene som er gjort, skal kunne anses som samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Forutsetningene tillagt leveår tjent med tilknyttet monetær verdi for kvalitetsjusterte leveår er en viktig forutsetning for resultatet av denne nytte-kostnadsanalysen. Gjennomsnittet for leveår tjent i de to medisinske studiene er benyttet som empiri for å tallfeste nytten i tiltaks alternativet. Hvis denne forutsetningen er feil vil det kunne ha betydning for utfallet av denne nytte-kostnadsanalysen. Leveår tjent vil avhenge av flere forhold hvor blant annet demografien i befolkningen vil gi indikasjon på gjennomsnittlig forventet gjenstående levetid. Befolkningsutviklingen i Norge har vært i retning av en sterkere befolkningsvekst i byområdene og større tettsteder hvor bosetningsmønsteret nå viser en klar konsentrasjon til relativt begrensede områder. Det er i hovedsak til det sentrale Østlandsområdet, samt konsentrasjoner langs kysten hvor det spesielt for Nord-Norge er særlig karakteristisk ved at 90 prosent av befolkningen bor mindre enn 4 kilometer fra sjøen med tette konsentrasjoner av bosetningen på strandflaten langs Helgelandskysten, i Lofoten og Vesterålen, samt langs skipsleia i Sør-Troms fra fylkesgrensen mot Nordland til Tromsø (Thorsnæs, 2014). I tillegg er det forventet en større andel eldre i befolkningen fremover (NOU 2009:10), hvor dette til sammen gir indikasjon på en høyere urbanisering kombinert med en høyere andel eldre i befolkningen med en gjennomsnittlig lavere forventet gjenstående levetid.

Da ambulanshelikopter i all hovedsak benyttes til oppdrag i utkantstrøk hvor bruken av det gir gevinst i form av tid og akuttmedisinsk kompetanse, taler dette for at forutsetningen som er gjort med et gjennomsnitt på 6,95 tjente leveår kan være representativ. Samtidig så er det et lavere gjennomsnitt enn antall leveår tapt til kreft i Norge på 13,8 år (Brustugun et al, 2014), gjennomsnittlig forventet gjenstående levetid for begge kjønn som i 2011 var på 43,07 år i Norge (Statistisk sentralbyrå), og studien til Hesselfeldt et al (2013) som viser til en reduksjon i 30-dagers dødelighet med 15 prosent for hardt skadde etter innføring av legebemannet

ambulanshelikopter. I den ene (Hotvedt et al, 1996) av de to medisinske studiene så var hele 96 prosent av de 290,6 leveår tjent (for pasientene som var ansett å ha hatt fordel av tjenesten) oppnådd blant 9 pasienter hvor seks av de var under 7 år og fire av de igjen var mellom 0 til 7 måneder. Samlet vurdering er at forutsetning om å benytte 6,95 tjente leveår i nytte-kostnadsanalysen med dette kan forsvares.

I nytte-kostnadsanalyser skal det, så langt det lar seg gjøre, foretas en tallfesting i kroner av alle positive og negative effekter et tiltak medfører. I denne analysen kan det kritiseres at disse effektene er forholdsvis få og når det gjelder investeringskostnadene (de økte driftskostnadene) framkommer det ikke en nærmere beskrivelse av hva de innbefatter, hvilket gjør det vanskelig å etterprøve/analysere de. For at en slik nytte-kostnadsanalyse skulle gi et bedre beslutningsgrunnlag kunne det med fordel ha vært en grundigere beregning i kroner av alle positive og negative effekter dette tiltaksalternativet vil medføre. Følgende momenter er antatt å ville ha en betydning for resultatet av denne analysen:

- Miljø. Det er rimelig å anta at innføringen av tiltaksalternativet vil øke antallet flytimer noe på grunn av flere aksepterte oppdrag da tilgjengelig tjenestetid vil bli høyere. Uansett så er det medregnet i de høyere driftskostnadene utgifter forbundet med behovet for flere flytimer til gjennomføring av trening. Økningen i flytimer vil være en negativ effekt av tiltaksalternativet med hensyn til konsekvensene de vil ha for miljøet både i form av økt luft- og støyforurensning.
- Samtidighetskonflikter. Ambulanshelikopter bemannet med anestesilege er en spesialisthelsetjeneste med formål å bringe akuttmedisinsk hjelp til den hardt skadde og syke pasient. Tiltaksalternativet vil medføre en større tilgjengelighet i ambulanshelikoptret ved at det i teorien ikke lenger skal kunne forekomme utmelding på grunn av tjenestetid. Hvis denne økte tilgjengeligheten skulle medføre en lavere terskel for akseptering av oppdrag så er det rimelig å anta det vil gi en større sannsynlighet for samtidighetskonflikter. Samtidighetskonflikt kan i verste fall medføre at den tidskritiske hjelpen ikke kommer tidsnok fram for pasienten som har størst behov for det, og en økning i samtidighetskonflikter som følge av innføring av tiltaksalternativet vil være en negativ effekt.
- Ulykker. Sannsynligheten for ulykker vil ha en veldig negativ effekt i en nytte-kostnadsanalyse. Formålet med tiltaksalternativet er å øke flysikkerheten ved å bedre sikre at besetningsmedlemmer til enhver tid er best mulig uthvilt og klar for å utføre helikopteroperasjoner. Samtidig er en mulig konsekvens av tiltaksalternativet en

lavere flysikkerhet ved at antallet flytimer blir redusert under det som er akseptert som et forsvarlig nivå. Dette er kompensert for i tiltaksalternativet ved at investeringskostnadene (de økte driftskostnadene) inkluderer økte kostnader både i form av materiell og personell til å få gjennomført nødvendig flytrenoing i helikoptre dedikert til det formålet. Likevel bør det gjennomføres en grundigere analyse for hva tiltaksalternativet vil ha å si for flysikkerheten og om sannsynligheten for ulykker vil økes, reduseres eller forventes å bli på tilsvarende nivå som for basisalternativet. Resultatet av en slik analyse vil ha en stor innvirkning på hvor samfunnsøkonomisk lønnsomt tiltaksalternativet vil være eller ei.

- Opsjonsverdi. Tiltaksalternativet er forutsatt å gi høyere tilgjengelighet på ambulanshelikopteret ved at utmelding på grunn av *tjenestetid* ikke lenger vil være en faktor. Opsjonsverdi blir benyttet på endringer i tilgjengelighet som ikke nødvendigvis reflekteres i økt bruk av et transportmiddel (Bråthen et al, 2006), og for befolkningen er det rimelig å anslå at tiltaksalternativet vil medføre en økning i opsjonsverdi – og dermed en positiv effekt av tiltaket – ved at tilgjengeligheten av ambulanshelikopteret økes.

5.4 Hva stopper ambulanshelikopteret fra å komme

I 5.1 er det redegjort nærmere for betydningen årsakskategoriene *tjenestetid* og *vær* på årsbasis har for at ønskede oppdrag ikke blir gjennomført. Men det er flere årsaker til at ønskede oppdrag ikke blir gjennomført og felles for alle er at de blir registrert som *avvist* eller *avbrutt* i virksomhetsdatabasen (LABAS) til luftambulansetjenesten. De vanligste årsakene for ikke gjennomførte oppdrag er beskrevet i tabell 5.2.

Tabell 5.2: Utvalgte årsaker for registrering av avvise og avbrutte oppdrag i LABAS.

Årsak	Beskrivelse
<i>Fartøytetknisk</i>	Helikopteret er ikke tilgjengelig på grunn av tekniske forhold.
<i>Pasientrelaterte forhold</i>	Omfatter årsakskategoriene <i>ikke behov</i> , <i>ikke transport dyktig</i> og <i>mors</i> .
<i>Samtidigheitskonflikt</i>	To eller flere oppdrag oppstår i samme tidsrom.
<i>Tjenestetid</i>	Besetningen på helikopteret er utmeldt på grunn av oppnådd grense på akkumulert/sammenhengende aktiv tjenestetid.
<i>Vær</i>	Været på basen, underveis, eller ved hendelse-/skadested er dårligere enn minimum krav stilt til sikt og/eller skydekkhøyde.

Værforhold

Norge er et utstrakt land med variasjoner i geografi og topografi. I de nordligste delene av landet er sesongvariasjonene store med hensyn til lysforhold (mørketid og midnattssol) og klimatiske forhold, hvilket til tider gjør det utfordrende å drive med luftfartsoperasjoner generelt og luftambulanseoperasjoner spesielt. Kombinasjonen uvær (nedbør, skydekkhøyde, vind) og mørke gjør ambulanshelikoptrene sårbare for å kunne gjennomføre ønskede oppdrag. Siden årtusenskiftet er flere tiltak, som blant annet Moving Map⁵ og bruk av Night Vision Googles (NVG)⁶, innført for å høyne flysikkerheten i forbindelse med flyging i dårlig værforhold og mørke. Dette har bidratt til å øke gjennomføringsevnen i vinterhalvåret, men som undersøkelsen til Haug et al (2009) påviste var påliteligheten til ambulanshelikoptret i Brønnøysund lav i innlandskommuner om vinteren. Funnene i denne undersøkelsen har blitt vektlagt i ”Utviklingsplan for Helgelandssykehuset HF” (Hospitalet, 2014) til å konkludere med at ambulanshelikoptret har dårlig pålitelighet i innlandskommuner i vinterhalvåret og således primært er en ressurs for kystkommuner.

Pasientrelaterte forhold og samtidighetskonflikt

Som tabell 5.2 viser kan det være flere forhold rundt den enkelte pasient som påvirker gjennomføringen av oppdraget fra behovet for hjelp oppstår ved å kontakte AMK-sentralen til hjelp ankommer pasienten. Andre helseressurser (ambulanspersonell, legevaktslege) kan ha ankommet pasienten før ambulanshelikoptret og vurdert at det ikke er behov for assistanse, eller det kan også vurderes av luftambulanslegen etter ankomst hos pasient at det ikke er behov. Dette kan skyldes at omfanget av skade eller sykdom er slik at det blir adekvat dekket av andre helseressurser, at pasienten er i en slik helsetilstand at det ikke er egnet å benytte helikoptret for transport eller at pasienten har dødd før eller etter ankomst av ambulanshelikoptret.

Felles for disse forholdene er at de kan være vanskelig å vurdere omfanget av helsetilstanden før helsepersonell har ankommet til pasienten og at den eneste helseressursen tilgjengelig innen akseptabel tid er ambulanshelikoptret. Det kan medføre at man i noen tilfeller velger å benytte ambulanshelikopterressursen som *et føre var*, som øker faren for at et oppdrag med lavere prioritet sammentreffer med et oppdrag av høyere prioritet. Men det er også tilfeller hvor det oppstår behov for å prioritere mellom oppdrag med tilsvarende alvorlighetsgrad.

⁵ Elektronisk kart på dedikert skjerm i cockpit som viser den geografiske lokasjonen til helikoptret og viser luftfartshindre som høyspent spenn (fjord, daler) og master.

⁶ ”Nattbriller” for å hjelpe besetningen med å kunne se terreng og hindringer i mørkeforhold.

Felles for begge scenarioene er at det oppstår situasjoner hvor ambulanshelikopterressursen er ønsket på to eller flere steder samtidig og man får en samtidighetskonflikt.

Om basene

Ambulanshelikopteret stasjonert i Brønnøysund har sitt primære operasjonsområde i nordre Nord-Trøndelag og søndre Nordland (Helgeland), mens ambulanshelikopteret stasjonert i Tromsø har nordre Nordland, Troms og Vest-Finnmark som sitt primære operasjonsområde.

Ved å kun inkludere kommuner som har rekvirert 5 oppdrag eller flere i løpet av perioden 2006 til 2013 så dekker operasjonsområdet for basen i Brønnøysund et flatemål på 36 690 km² og et folketall på 172 660 per 1 januar 2013 (Wikipedia, 2014). Tilsvarende for basen i Tromsø er et flatemål på 56 826 km² og et folketall på 253 919 per 1 januar 2013 (Wikipedia, 2014).

Lokalisert i operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Brønnøysund er sykehusene i Mo i Rana, Mosjøen, Namsos og Sandnessjøen, samt Nordlandssykehuset i Bodø og St Olavs Hospital i Trondheim. De største byene er Brønnøysund, Mo i Rana, Mosjøen, Namsos og Sandnessjøen og for øvrig er befolkningen bosatt i mindre tettsteder og spredtbygde strøk. Ambulanshelikopteret i Tromsø er lokalisert ved Universitetssykehuset Nord-Norge og i tillegg er sykehusene i Harstad og Narvik lokalisert i det primære operasjonsområdet. Harstad, Narvik og Tromsø er også de største byene hvor mye av befolkningen er bosatt, men operasjonsområdet kjennetegnes også ved en befolkning som er bosatt i mindre tettsteder og spredtbygde strøk.

For å kunne svare på forskningsspørsmålene presentert i kapittel 1 er detaljert (alle registrerte oppdrag) virksomhetsdata for perioden 2006 til 2013 for ambulanshelikopteret i Brønnøysund og Tromsø undersøkt.

Til denne oppgaven er det vedlagt fire ulike tabeller (5.9/5.12, 5.10/5.13, 5.15/5.18 og 5.16/5.19) som viser gjennomsnittlig virksomhetsdata for hver kalenderperiode i perioden som er undersøkt. Tabellene skiller mellom ambulanshelikopteret i Brønnøysund og Tromsø og statistikk for virksomhetsdata er presentert for henholdsvis vinterhalvåret og sommerhalvåret.

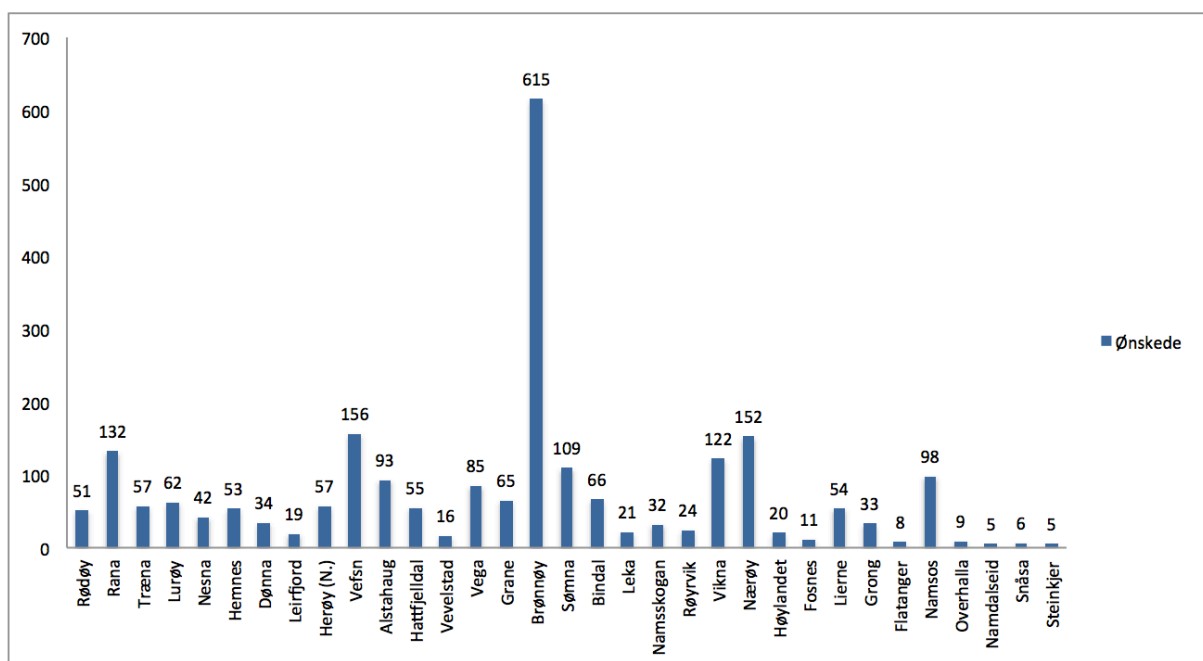
I tabellene er virksomhetsdata inkludert for de kommuner som har rekvirert 5 eller flere ønskede oppdrag i henholdsvis vinterhalvåret (januar, februar, mars, oktober, november, desember) og sommerhalvåret (april, mai, juni, juli, august, september). Denne

diskrimineringen av virksomhetsdata er gjort for å unngå at kommuner med få oppdrag skal utgjøre en uforholdsmessig stor innvirkning på det statistiske målet gjennomsnitt, men i tillegg unngås det samtidig at rekvirent kommuner som primært tilhører operasjonsområdet til en annen luftambulansenhet (ambulanshelikopter eller redningshelikopter) blir inkludert. Rekvirent kommunene er etter beste evne listet fra nord til sør i operasjonsområdet.

5.4.1 Vær

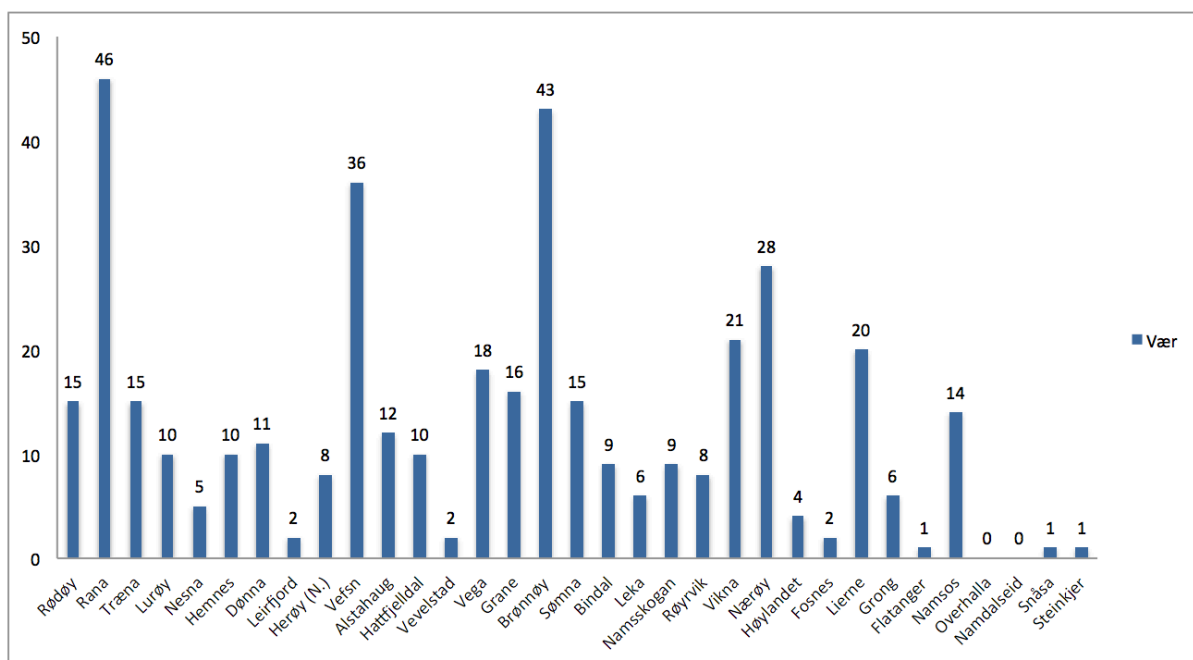
Brønnøysund – vinterhalvåret

Figur 5.9 viser totalt antall ønskede oppdrag (n=2367) i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 72 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 610 oppdrag med maksimum for Brønnøysund med 615 oppdrag og minimum for Namdalseid og Steinkjer med 5 oppdrag hver.



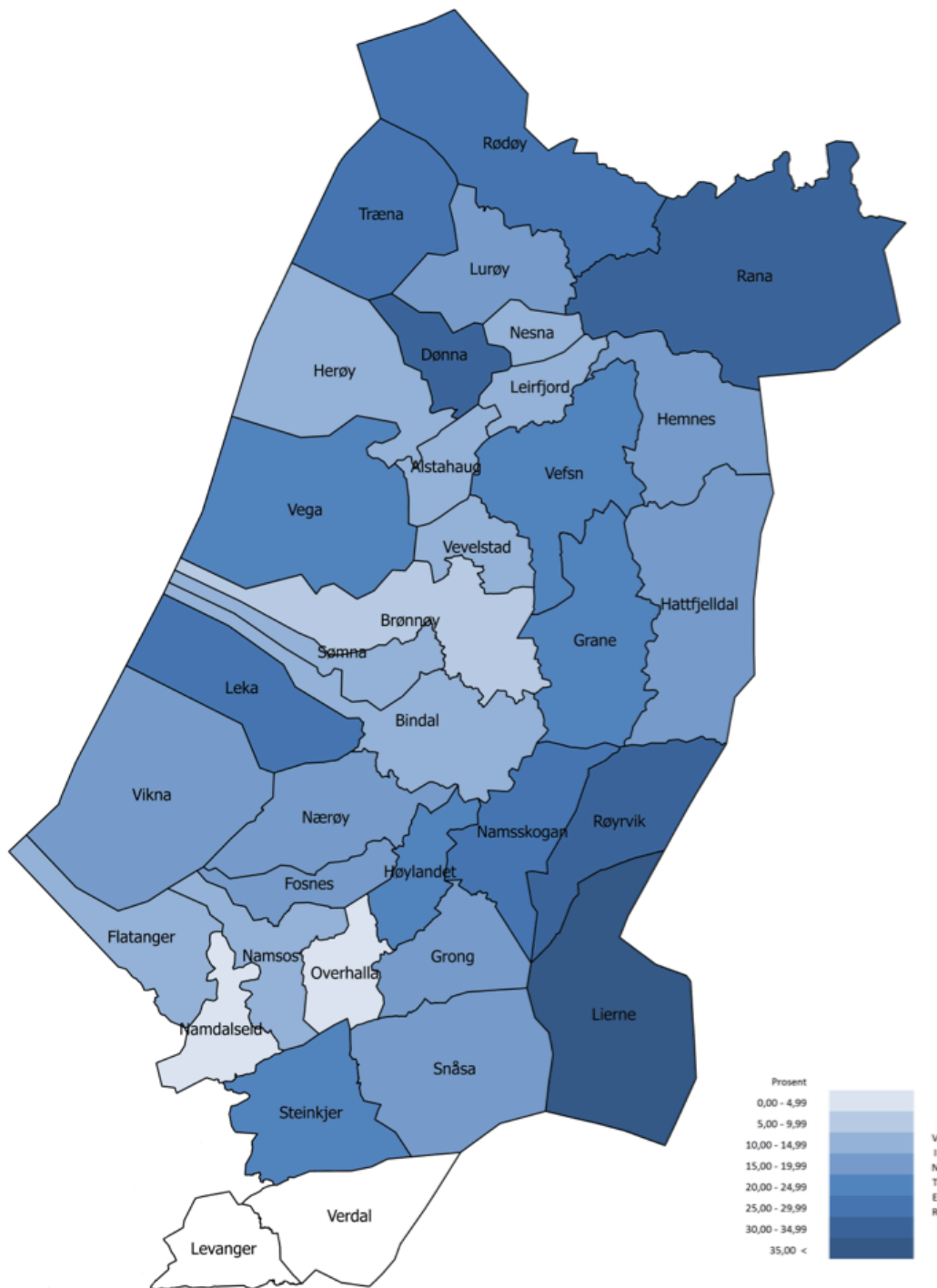
Figur 5.9: Totalt antall ønskede oppdrag i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

Figur 5.10 viser totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær (n=404) i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 12 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 46 oppdrag med maksimum for Rana med 46 oppdrag og minimum for Overhalla og Namdalseid med 0 oppdrag hver.



Figur 5.10: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

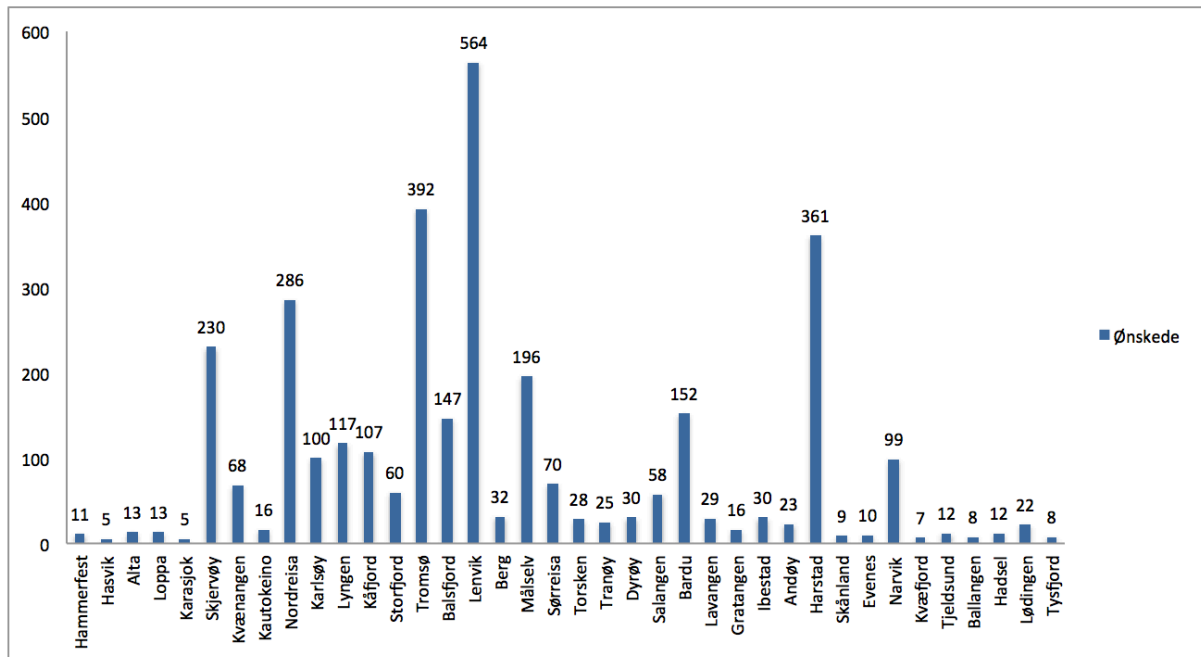
Figur 5.11 viser et geografisk kart over det primære operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Brønnøysund med de enkelte rekvirent kommuner fargelagt etter hvilken prosentandel av ønskede oppdrag som ikke ble gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret. Gjennomsnittet for prosentandelen av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær er på 18,90 prosent, mens prosentandelen for ambulanshelikopteret er på 17,07 prosent for disse rekvirent kommunene. Variasjonsbredden er 37,04 prosent med maksimum for Lierne på 37,04 prosent og minimum for Overhalla og Namdalseid med 0 prosent hver.



Figur 5.11: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund i perioden 2006 til 2013.

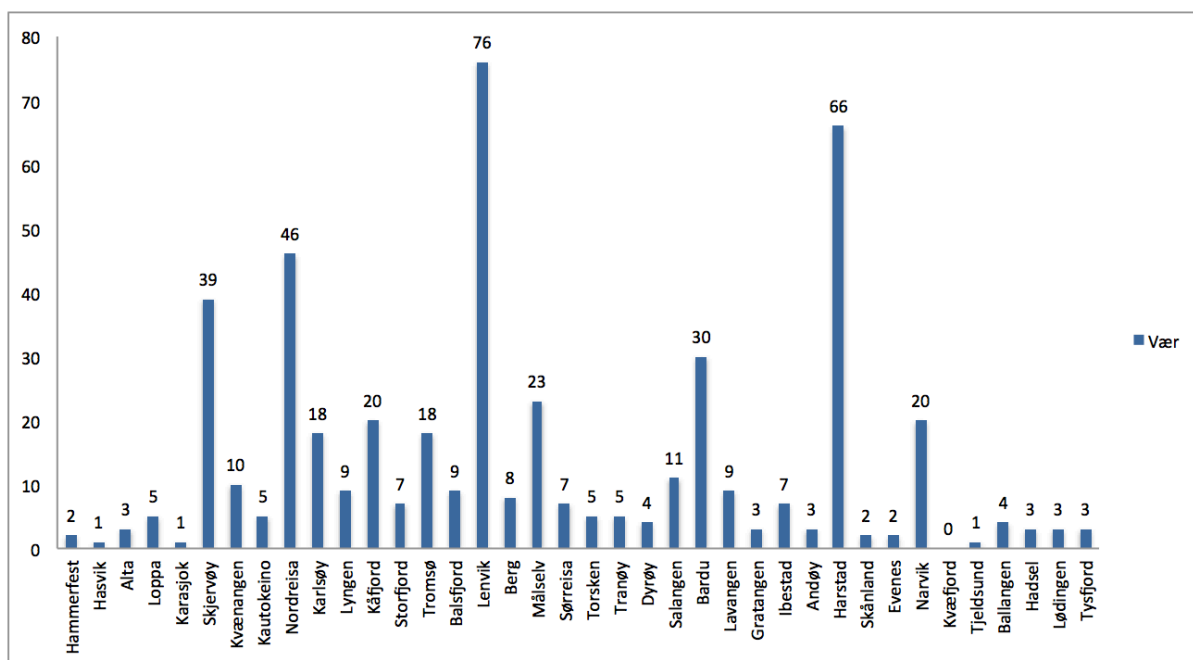
Tromsø - vinterhalvåret

Figur 5.12 viser totalt antall ønskede oppdrag (n=3371) i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 89 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 559 oppdrag med maksimum for Lenvik med 564 oppdrag og minimum for Hasvik og Karasjok med 5 oppdrag hver.



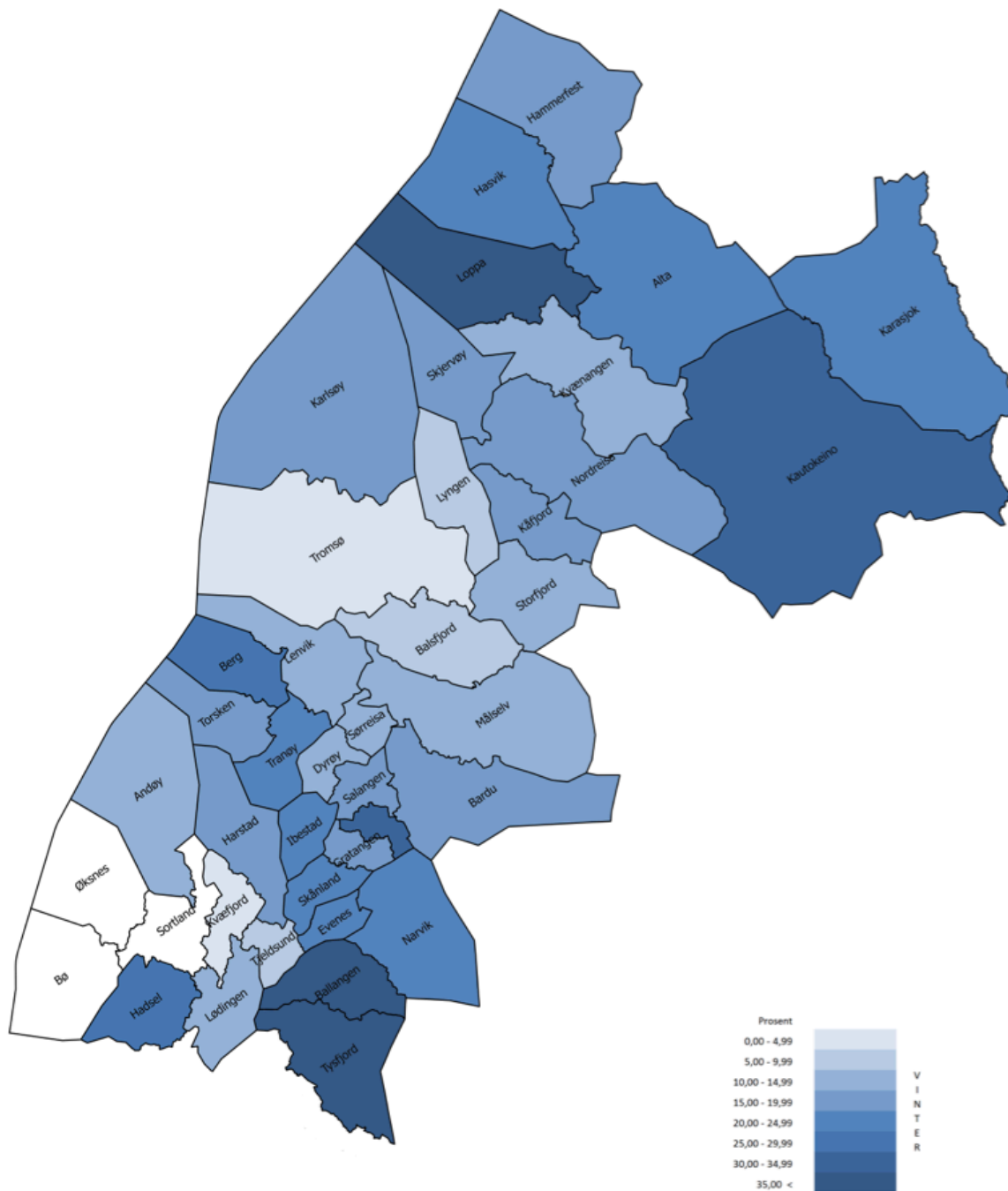
Figur 5.12: Totalt antall ønskede oppdrag i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø.

Figur 5.13 viser totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær (n=488) i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 13 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 76 oppdrag med maksimum for Lenvik med 76 oppdrag og minimum for Kvæfjord med 0 oppdrag.



Figur 5.13: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i vinterhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø.

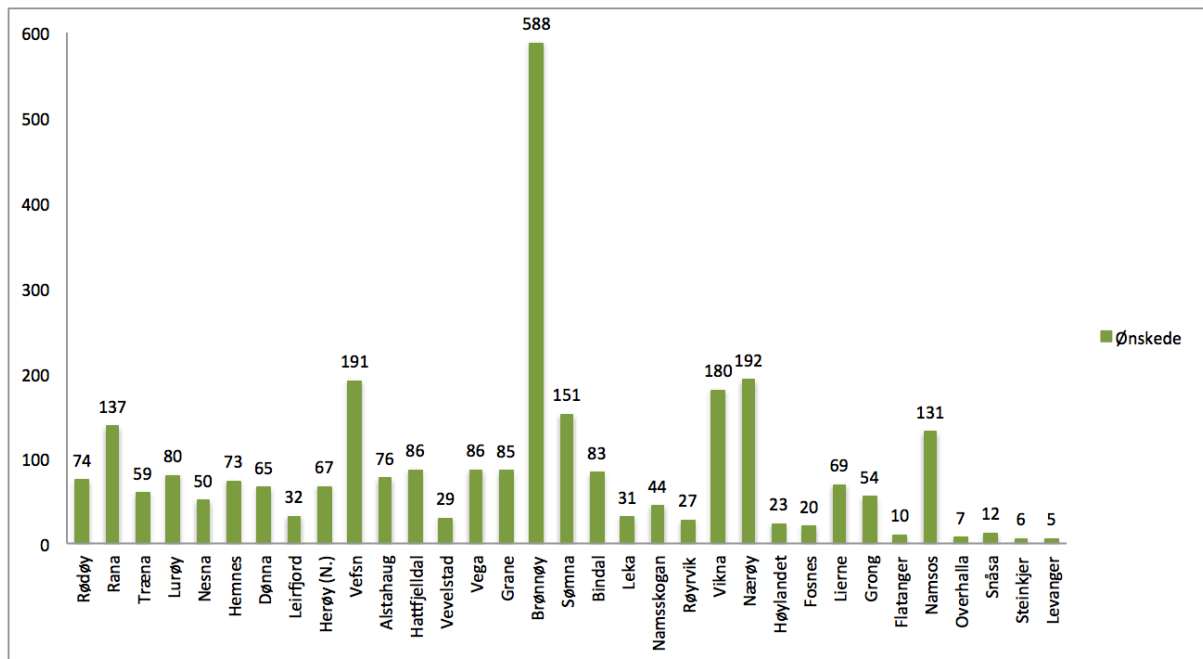
Figur 5.14 viser et geografisk kart over det primære operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Tromsø med de enkelte rekvirent kommuner fargelagt etter hvilken prosentandel av ønskede oppdrag som ikke ble gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret. Gjennomsnittet for prosentandelen av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær er på 18,87 prosent, mens prosentandelen for ambulanshelikopteret er på 14,48 prosent for disse rekvirent kommunene. Variasjonsbredden er 50 prosent med maksimum for Ballangen på 50 prosent og minimum for Kvæfjord med 0 prosent.



Figur 5.14: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø i perioden 2006 til 2013.

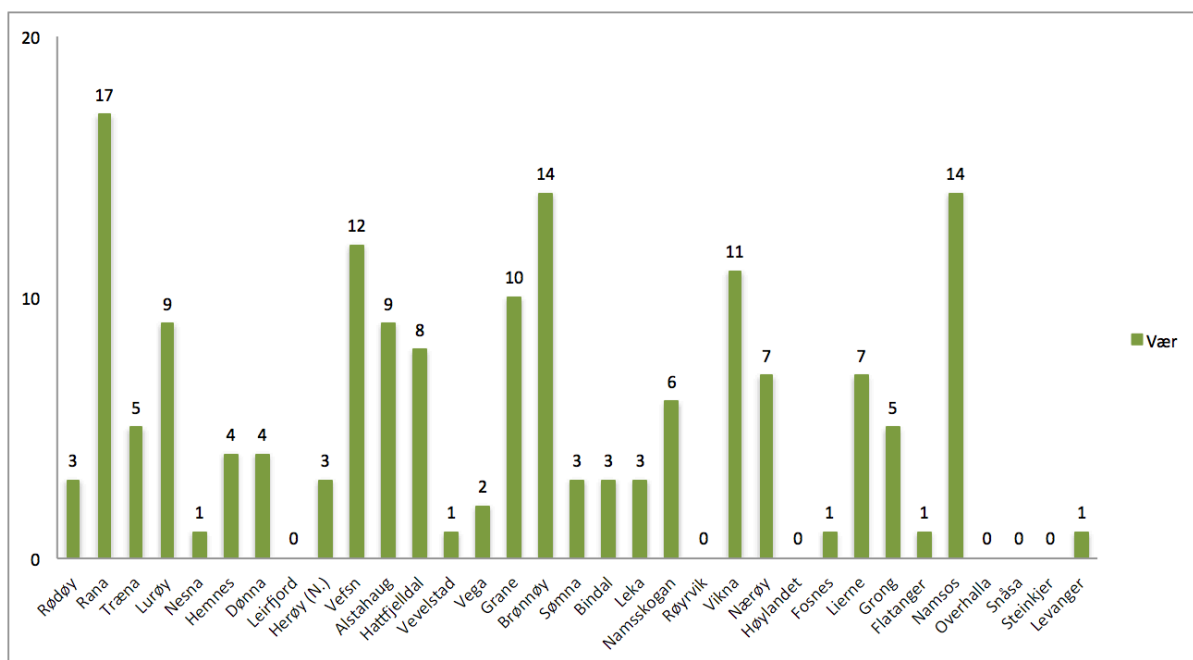
Brønnøysund – sommerhalvåret

Figur 5.15 viser totalt antall ønskede oppdrag (n=2823) i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 86 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 583 oppdrag med maksimum for Brønnøysund med 588 oppdrag og minimum for Levanger med 5 oppdrag.



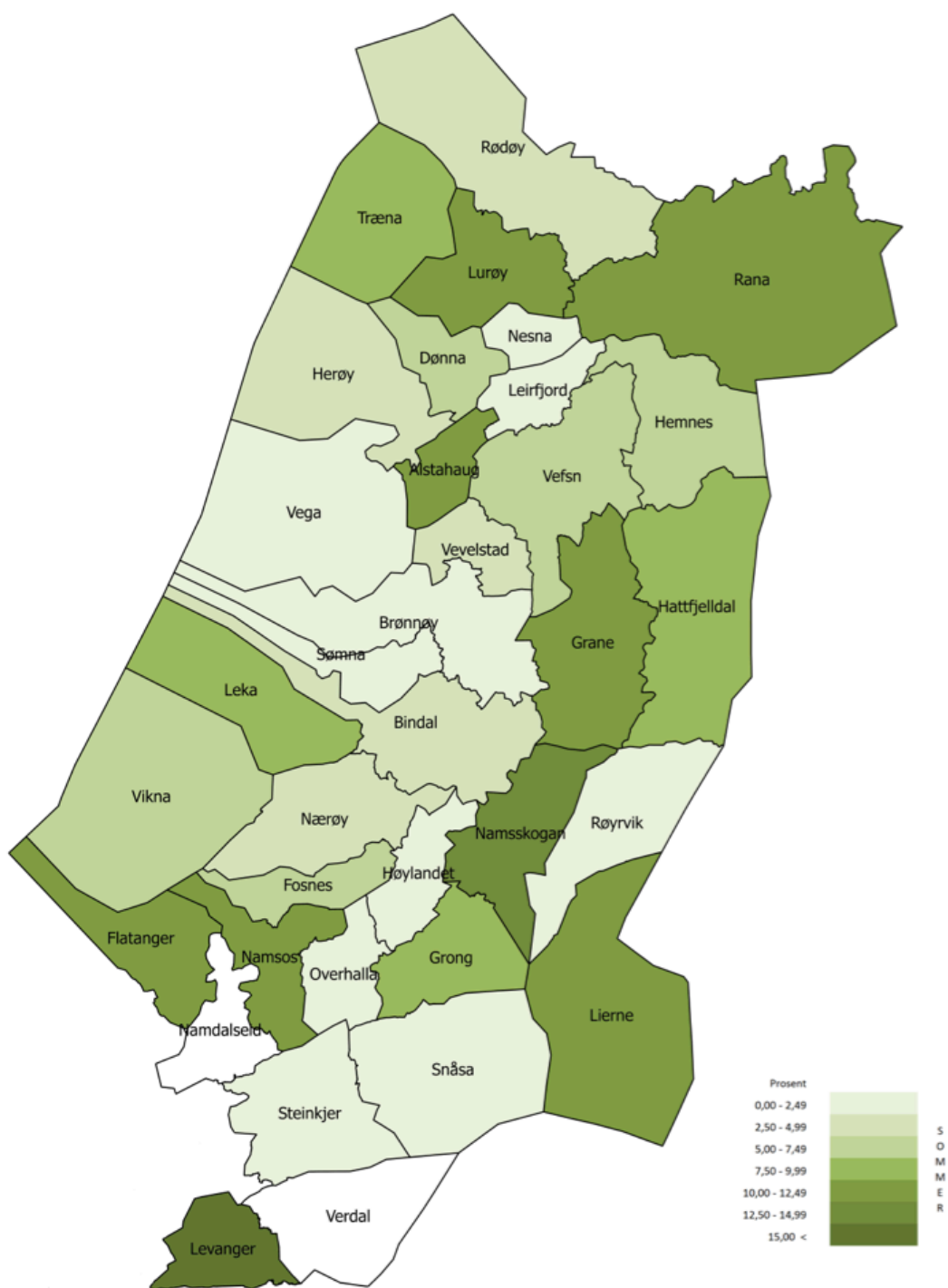
Figur 5.15: Totalt antall ønskede oppdrag i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

Figur 5.16 viser totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær (n=164) i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 5 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 17 oppdrag med maksimum for Rana med 17 oppdrag og minimum for seks forskjellige kommuner med 0 oppdrag hver.



Figur 5.16: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

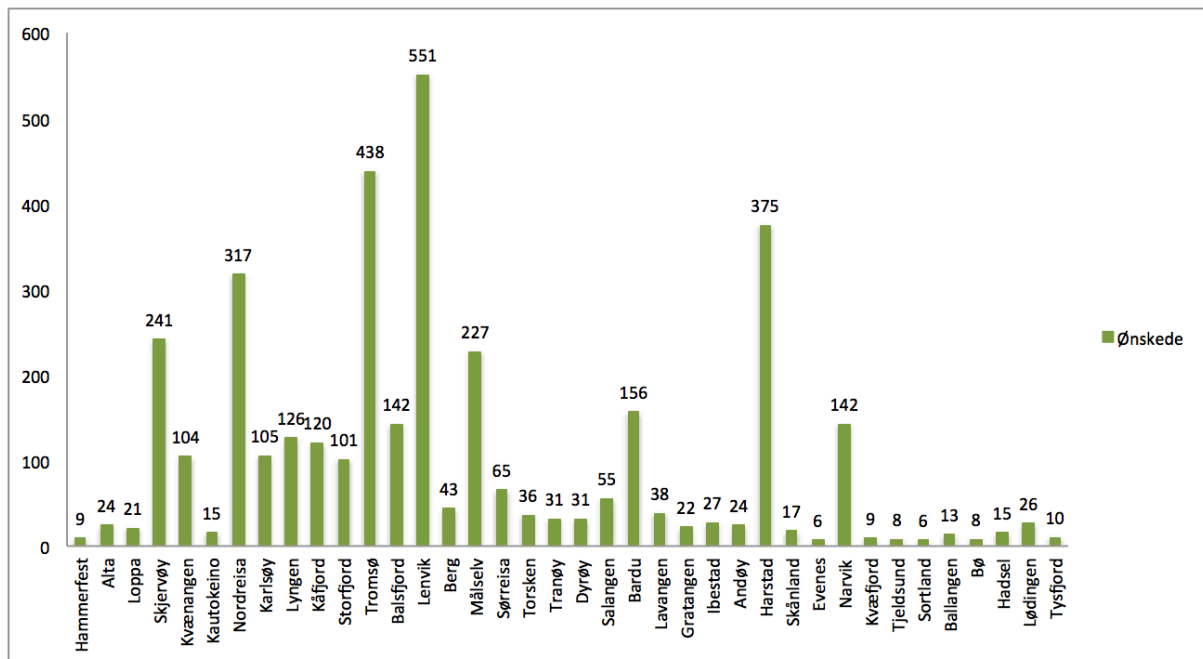
Figur 5.17 viser et geografisk kart over det primære operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Brønnøysund med de enkelte rekvirent kommuner fargelagt etter hvilken prosentandel av ønskede oppdrag som ikke ble gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret. Gjennomsnittet for prosentandelen av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær er på 6,22 prosent, mens prosentandelen for ambulanshelikopteret er på 5,81 prosent for disse rekvirent kommunene. Variasjonsbredden er 20 prosent med maksimum for Levanger på 20 prosent og minimum for seks kommuner med 0 prosent hver.



Figur 5.17: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i sommerhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund i perioden 2006 til 2013.

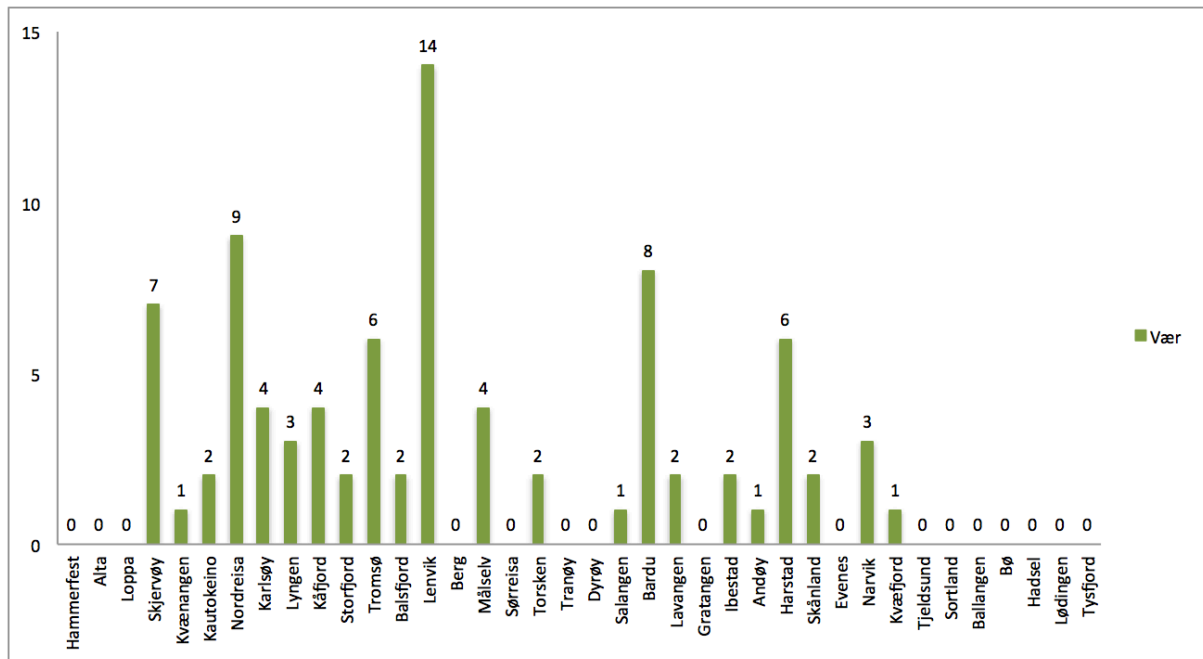
Tromsø – sommerhalvåret

Figur 5.18 viser totalt antall ønskede oppdrag (n=3704) i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 97 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 545 oppdrag med maksimum for Lenvik med 551 oppdrag og minimum for Evenes og Sortland med 6 oppdrag hver.



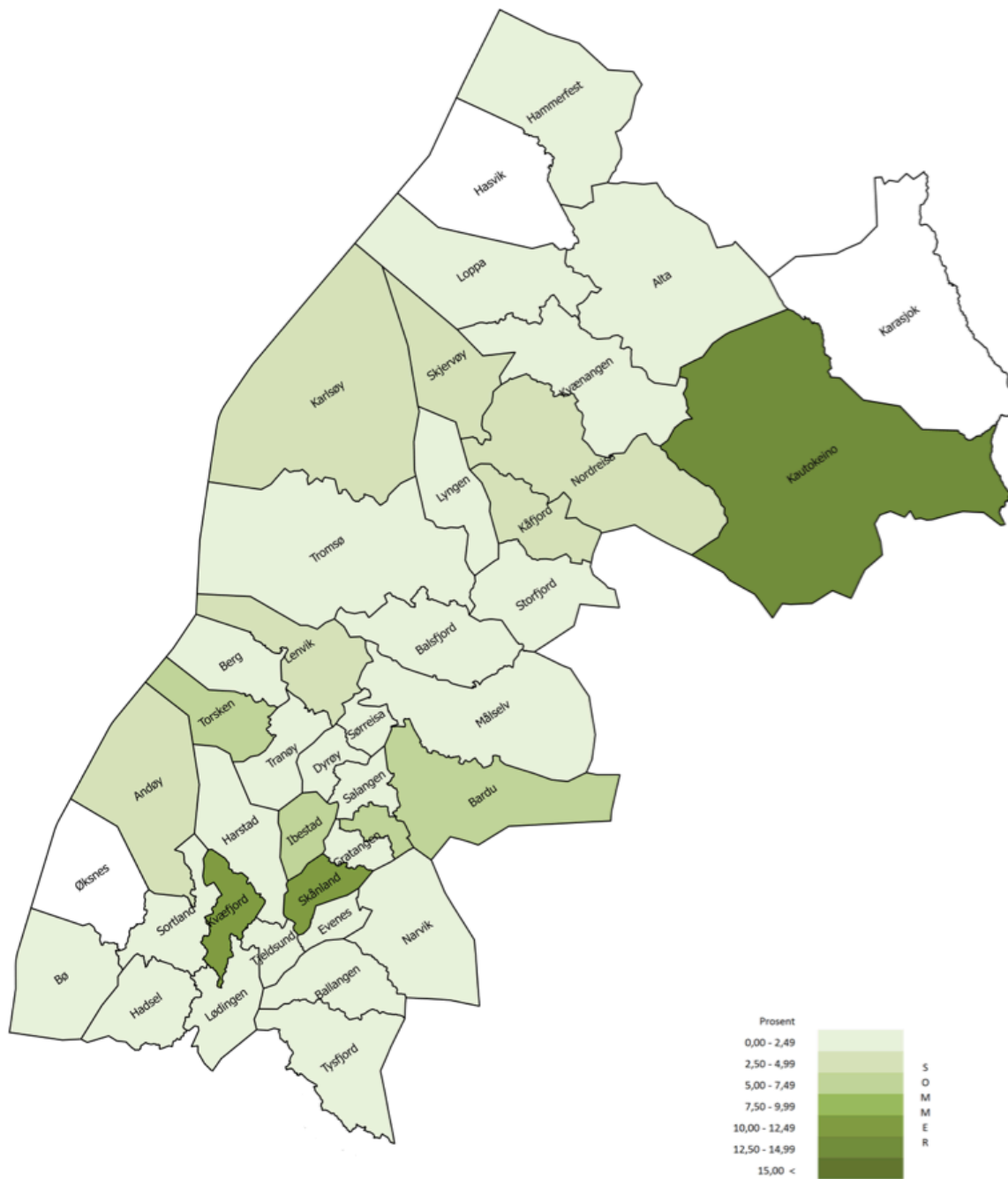
Figur 5.18: Totalt antall ønskede oppdrag i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø.

Figur 5.19 viser totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær (n=86) i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø fordelt på de forskjellige rekvirent kommunene. Gjennomsnittet er 2 oppdrag for den *statistiske* kommunen, med variasjonsbredde på 14 oppdrag med maksimum for Lenvik med 17 oppdrag og minimum for seksten forskjellige kommuner med 0 oppdrag hver.



Figur 5.19: Totalt antall ikke gjennomførte oppdrag på grunn av vær i sommerhalvåret for ambulanshelikopteret i Tromsø.

Figur 5.20 viser et geografisk kart over det primære operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Tromsø med de enkelte rekvirent kommuner fargelagt etter hvilken prosentandel av ønskede oppdrag som ikke ble gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret. Gjennomsnittet for prosentandelen av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær er på 2,49 prosent, mens prosentandelen for ambulanshelikopteret er på 2,32 prosent for disse rekvirent kommunene. Variasjonsbredden er 13,33 prosent med maksimum for Kautokeino på 13,33 prosent og minimum for seksten kommuner med 0 prosent hver.



Figur 5.20: Kart som viser prosentandel av ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær i sommerhalvåret for kommuner som har rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø i perioden 2006 til 2013.

5.4.2 Samtidighetskonflikt

Hvis et ønsket oppdrag enten ikke blir gjennomført eller blir forsinket så kan det registreres som et avvik som skyldes en samtidighetskonflikt.

Brønnøysund

I perioden 2006 til 2013 er det for base Brønnøysund registrert 5269 ønskede oppdrag totalt, hvilket inkluderer samtlige kommuner pluss utland (Sverige) som har rekvirert oppdrag samt det kan også inkludere oppdrag gjennomført med legebil.

3282 oppdrag er gjennomført hvorav ca 2 prosent (n=64) er registrert med avvik for forsinkelse som skyldtes samtidighetskonflikt. Av totalt 225 avvik for samtidighetskonflikt er luftambulansen oppført som ansvarlig i 56 prosent av tilfellene.

Tromsø

I perioden 2006 til 2013 er det for base Tromsø registrert 7187 ønskede oppdrag totalt, hvilket inkluderer samtlige kommuner pluss utland (Finland og Sverige) som har rekvirert oppdrag samt det kan også inkludere oppdrag gjennomført med legebil.

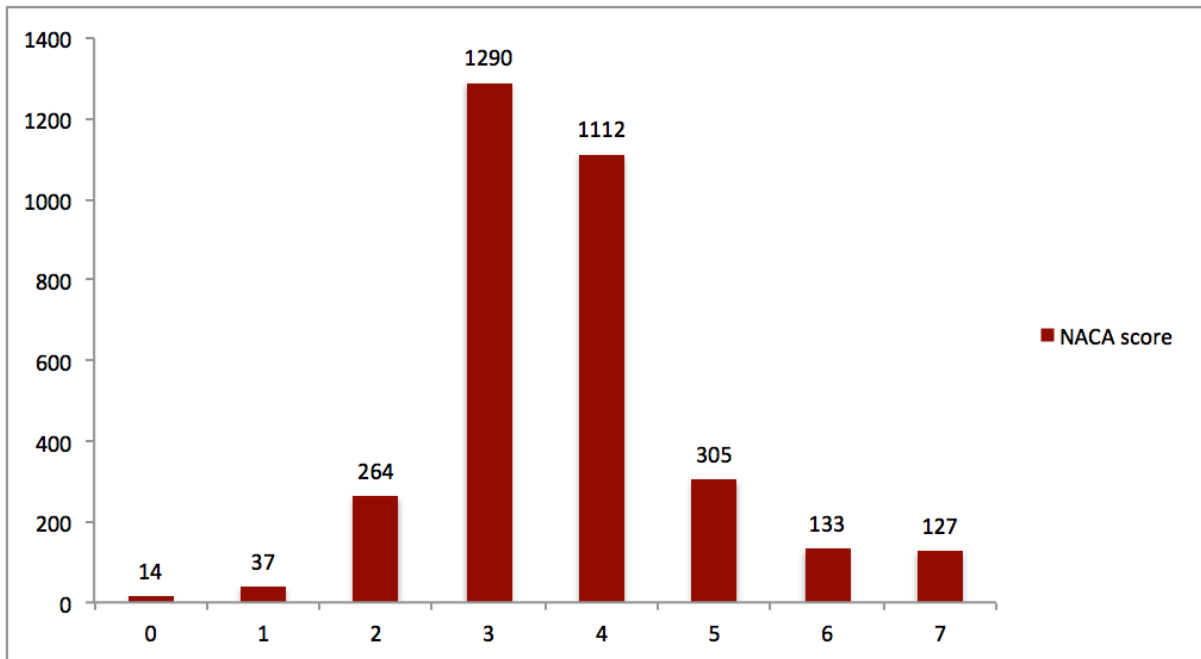
5414 oppdrag er gjennomført hvorav ca 4 prosent (n=193) er registrert med avvik for forsinkelse som skyldtes samtidighetskonflikt. Av totalt 491 avvik for samtidighetskonflikt er luftambulansen oppført som ansvarlig i 33 prosent av tilfellene.

5.4.3 Pasientenes alvorlighetsgrad på skade eller sykdom

Alle ønskede oppdrag som blir gjennomført blir det registrert en NACA score på pasienten som har blitt behandlet og som blir registrert som en del av oppdragsinformasjonen i LABAS.

Brønnøysund

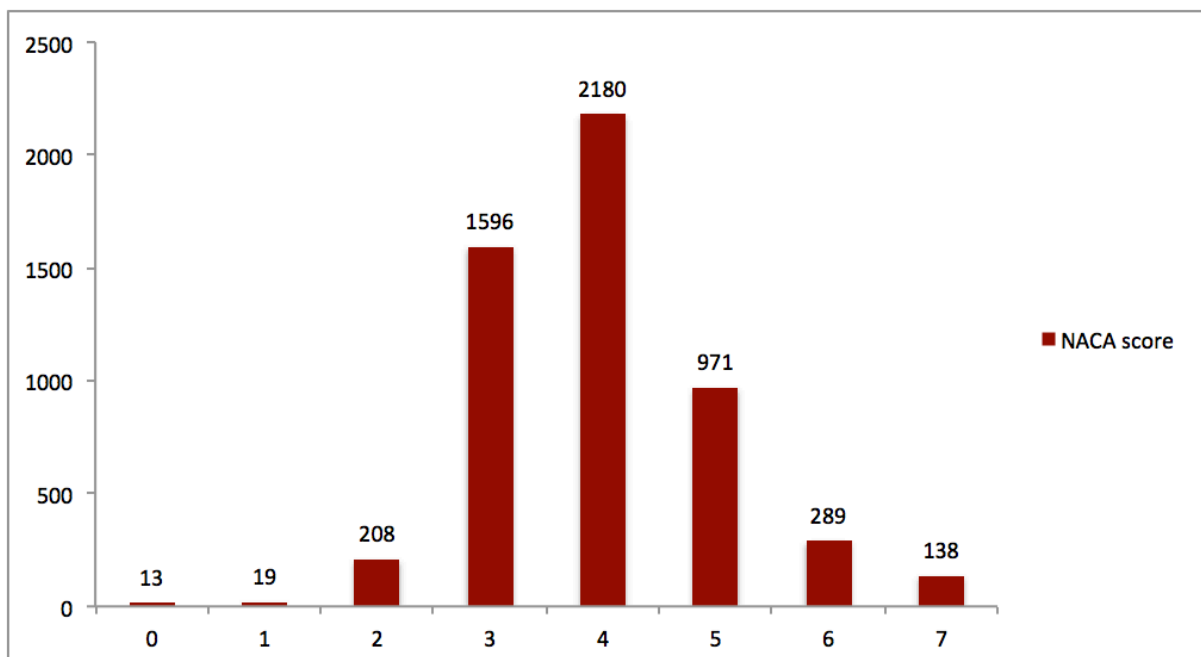
I perioden 2006 til 2013 er det for base Brønnøysund registrert 3282 gjennomførte oppdrag totalt med tilsvarende antall NACA score satt på pasientene. Figur 5.21 viser totalt antall gjennomførte oppdrag (n=3282) fordelt på de forskjellige NACA score. Den score som forekommer oftest (modus) i denne fordelingen er NACA score 3 for 1290 pasienter.



Figur 5.21: NACA score fordelt på pasientene som er inkludert virksomhetsregistreringen for base Brønnøysund i løpet av perioden 2006 til 2013.

Tromsø

I perioden 2006 til 2013 er det for base Tromsø registrert 5414 gjennomførte oppdrag totalt med tilsvarende antall NACA score satt på pasientene. Figur 5.22 viser totalt antall gjennomførte oppdrag (n=5414) fordelt på de forskjellige NACA score. Den score som forekommer oftest (modus) i denne fordelingen er NACA score 4 for 2180 pasienter.



Figur 5.22: NACA score fordelt på pasientene som er inkludert virksomhetsregistreringen for base Tromsø i løpet av perioden 2006 til 2013.

5.4.4 Hastegrad akutt på oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær

Alle ønskede oppdrag blir registrert med hastegrad i LABAS hvor *akutt* er hastegraden for de alvorligste pasienttilfellene.

Brønnøysund

Ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* i henholdsvis vinterhalvåret og sommerhalvåret er presentert i figurene 5.10 og 5.16, med detaljert informasjon er presentert i vedlagte tabell V.1 og V.2.

Virksomhetsstatistikken viser at av totalt 404 oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* i vinterhalvåret var 329 av de registrert med hastegrad *akutt* hvilket utgjør 81 prosent. Tilsvarende virksomhetsdata for sommerhalvåret viser totalt 164 oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* og av de var 124 registrert med hastegrad *akutt* hvilket utgjør 76 prosent.

Tromsø

Ønskede oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* i henholdsvis vinterhalvåret og sommerhalvåret er presentert i figurene 5.13 og 5.19, med detaljert informasjon er presentert i vedlagte tabell V.3 og V.4.

Virksomhetsstatistikken viser at av totalt 488 oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* i vinterhalvåret var 251 av de registrert med hastegrad *akutt* hvilket utgjør 51 prosent. Tilsvarende virksomhetsdata for sommerhalvåret viser totalt 86 oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* og av de var 35 registrert med hastegrad *akutt* hvilket utgjør 41 prosent.

5.5 Drøfting av virksomhetsdata for Brønnøysund og Tromsø

5.5.1 Generelt

Analysen av virksomhetsdata for ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø er begrenset til å inkludere de kommuner som har rekvirert fem eller flere oppdrag i henholdsvis vinterhalvåret og sommerhalvåret. De forskjeller dette utgjør i geografi og demografi er nærmere redegjort for i 5.4, men arealet (km²) som inkluderte rekvirent kommuner utgjør for operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Tromsø medfører en økning i areal på 55 prosent i forhold til tilsvarende areal for ambulanshelikopteret i Brønnøysund. Tilsvarende er det en økning i befolkning på 47 prosent som ambulanshelikopteret i Tromsø skal dekke i forhold til ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

5.5.2 Sesongvariasjoner

For rekvirent kommunene som har møtt kravet om fem eller flere oppdrag i henholdsvis vinterhalvåret og sommerhalvåret, er det i forhold til ønskede oppdrag for ambulanshelikopteret i Brønnøysund en økning på 36 prosent for ambulanshelikopteret i Tromsø (n=5190 vs n=7075). Samtidig viser analysert statistikk at ambulanshelikopteret i Tromsø både i sommerhalvåret og vinterhalvåret har en 21 prosent høyere gjennomføringsevne av ønskede oppdrag enn tilsvarende er for ambulanshelikopteret i Brønnøysund. For sommerhalvåret er 66 prosent av ønskede oppdrag gjennomført for ambulanshelikopteret i Brønnøysund mot 80 prosent for ambulanshelikopteret i Tromsø, og tilsvarende for vinterhalvåret er henholdsvis 58 prosent og 71 prosent.

Når man ser nærmere på økningen i gjennomføringsevne av ønskede oppdrag fra vinterhalvåret til sommerhalvåret er økningen på 13 prosent for begge ambulanshelikoptrene.

Vær

Til sammen er det 1148 oppdrag som ikke har blitt gjennomført på grunn av *vær* i løpet av analyseperioden for rekvirent kommunene som har ønsket fem eller flere oppdrag. Det utgjør 9 prosent av det totale antallet (n=12265) ønskede oppdrag i hele perioden. Vær utgjør således en relativ stor faktor når det kommer til om ønskede oppdrag blir gjennomført eller ikke. Dette faktum synliggjøres bedre ved at av det totale antallet oppdrag som ikke har blitt gjennomført (n=3695) utgjør *vær* 31 prosent (n=1142) og *pasientrelaterte forhold* 38 prosent (n=1415).

Det er spesielt i vinterhalvåret været utgjør den største trusselen for at et ønsket oppdrag ikke blir gjennomført. Men det er relativt store forskjeller mellom de to basene med hensyn til i hvor stor utstrekning været begrenser gjennomføring av ønskede oppdrag. Ambulanshelikopteret i Tromsø har i vinterhalvåret i gjennomsnitt 15 prosent færre oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av *vær* en hva tilfellet er for ambulanshelikopteret i Brønnøysund. Tilsvarende forhold for sommerhalvåret er på 60 prosent. Ambulanshelikopteret i Tromsø har en nedgang i 84 prosent fra vinterhalvåret til sommerhalvåret (14 til 2 prosent) i oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av vær, mens tilsvarende for ambulanshelikopteret i Brønnøysund er nedgang på 67 prosent (18 til 6 prosent). Det er med andre ord en større prosentvis sesongvariasjon for ambulanshelikopteret i Tromsø som indikerer at vær byr på en større utfordring i vinterhalvåret, men samtidig

spiller vær totalt sett en mindre betydning for gjennomføring av oppdrag for ambulanshelikopteret i Tromsø enn i Brønnøysund. Dette fremkommer av fargekodingen som er gitt de ulike rekvirent kommunene i figurene 5.11, 5.14, 5.17 og 5.20.

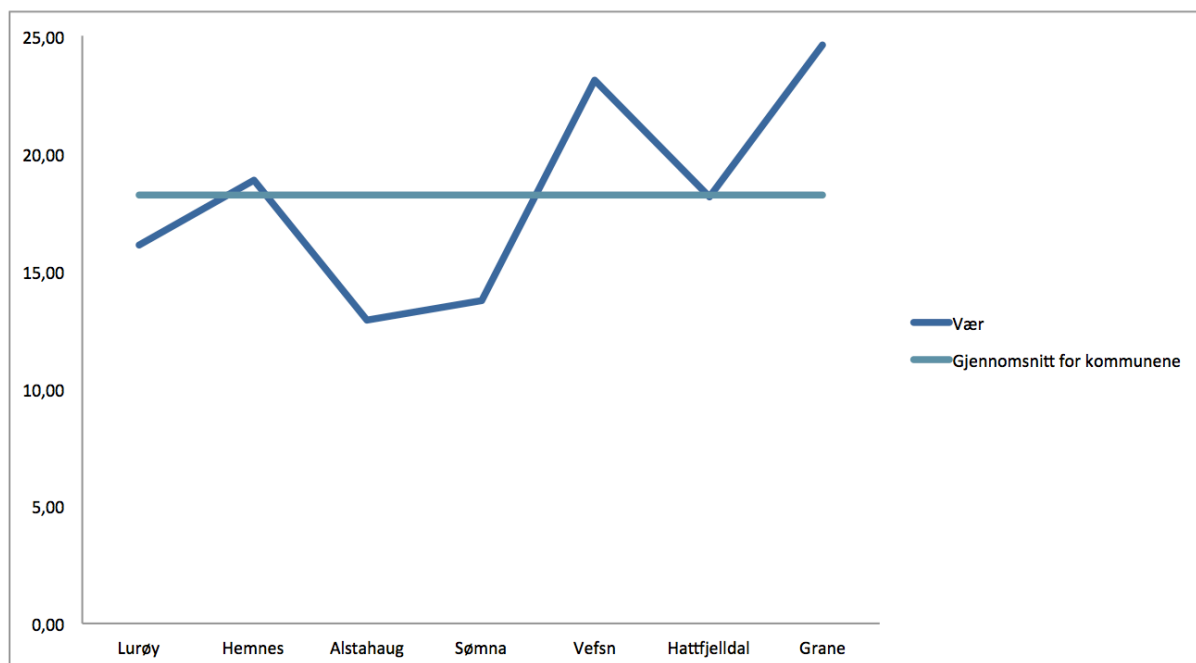
Forskjell i pålitelighet av ambulanshelikopteret mellom kyst og innland?

I undersøkelsen til Haug et al (2009) ble det konkludert med en forskjell mellom kyst og innland med hensyn til pålitelighet om ambulanshelikopteret vil kunne gjennomføre ønskede oppdrag på grunn av værforholdene. Med hensyn til at ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø er lokalisert ved kysten så er det rimelig å anta at det kan være forskjeller i tilgjengeligheten på ambulanshelikopteret mellom de kommuner som er lokalisert i områder uten tilgang på fjorder eller kyst, kontra de som har det. Men samtidig så gir ikke fargekodingen av kommunene (figurene 5.11, 5.14, 5.17 og 5.20) et entydig bilde på at slik er tilfelle. Derfor er det for å kunne svare på forskningsspørsmålet stilt i kapittel 1 nødvendig å se nærmere på sammenlignbare kommuner i operasjonsområdene til ambulanshelikoptrene i Brønnøysund og Tromsø.

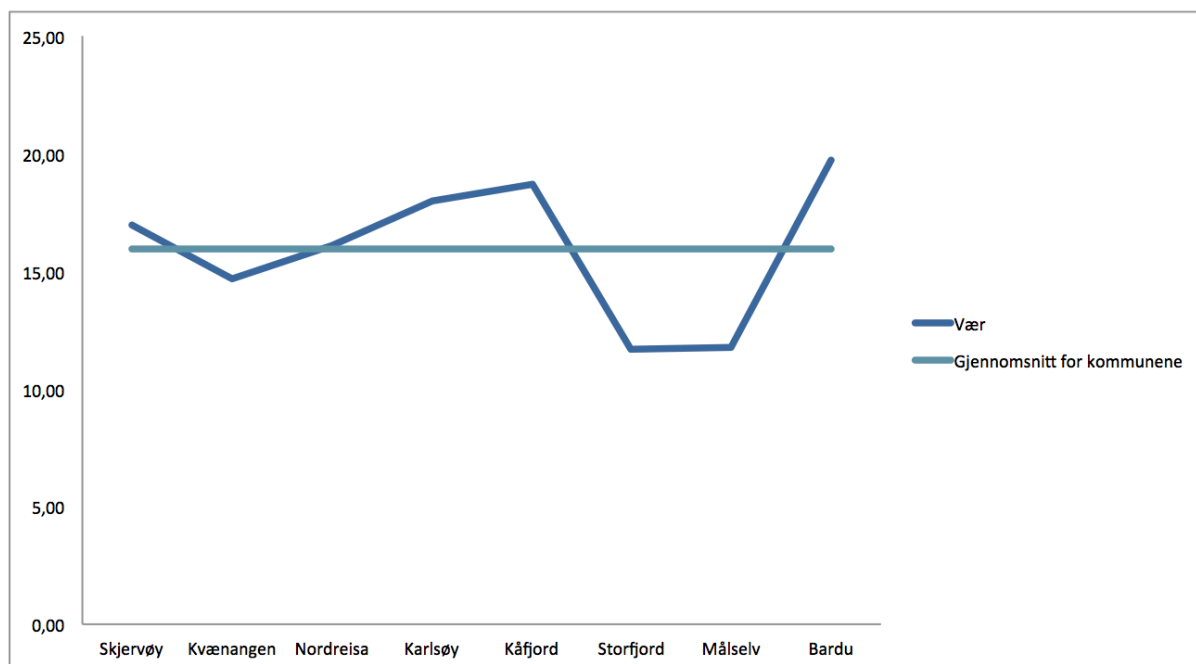
Operasjonsområdet til ambulanshelikopteret i Brønnøysund dekker blant annet innlandskommunene Grane, Hattfjelldal og Vefsn som alle i hovedsak er uten kommunegrense mot hav/fjord. Unntaket er Vefsn med Vefsnfjorden. Hvis kystkommuner defineres til å være kommuner som har fjord og/eller kystlinje så faller Alstahaug, Hemnes, Lurøy og Sømna under en slik definisjon, men hvor Hemnes i all hovedsak er en innlandskommune som det er tilgang til over hav via Ranfjorden, Elsfjorden og Sørfjorden (sammenlignbart med Vefsn kommune). Befolkningstallet i kystkommunene er tilsvarende som for innlandskommunene, og i tillegg er kommunene sammenlignbare i areal og avstand fra basen i Brønnøysund. I tillegg er et av de tre sykehusene på Helgeland lokalisert i Alstahaug kommune, hvilket bidrar til sammenligningen ved at et av de to andre er lokalisert i Vefsn kommune.

Ved å benytte de samme kriteriene for å skille mellom kystkommuner og innlandskommuner i operasjonsområdet for ambulanshelikopteret i Tromsø, er det valgt å se nærmere på kystkommunene Karlsøy, Kvænangen, Kåfjord, Nordreisa og Skjervøy og innlandskommunene Bardu, Målselv og Storfjord. Det er valgt 5 kystkommuner for å få tilsvarende befolkningsgrunnlag som de 3 innlandskommunene. Fra geografisk midtpunkt i den enkelte kommune via en rett linje til Tromsø er det omtrent tilsvarende distanse.

I figurene 5.23 og 5.24 er den enkelte kommune representert med prosentandelen av ønskede oppdrag som ikke er gjennomført på grunn av vær. Dette er sett opp mot gjennomsnittet for kommunene representert i disse figurene og ikke mot gjennomsnittet for basen som sådan.



Figur 5.23: Prosentvis andel ønskede oppdrag som ikke er gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommunene Lurøy, Hemnes, Alstahaug, Sømna, Vefsn, Hattfjelldal og Grane.



Figur 5.24: Prosentvis andel ønskede oppdrag som ikke er gjennomført på grunn av vær i vinterhalvåret for kommunene Skjervøy, Kvæningen, Nordreisa, Karlsøy, Kåfjord, Storfjord, Målselv og Bardu.

Som figurene 5.23 og 5.24 viser så er det ikke basert på virksomhetsdata for disse kommunene kan det ikke kategorisk konkluderes med at det er en forskjell mellom kystkommuner og innlandskommuner når det kommer til pålitelighet av ambulanshelikopteret. For Helgeland er det et skille mellom kyst og innland ved at samtlige kystkommuner har lavere prosentandel enn tilsvarende for innlandskommunene hvor alle har prosentandel over gjennomsnittet for de syv kommunene. For Troms sin del er det tilnærmet motsatt ved at innlandskommunene har lavest prosentandel av oppdrag ikke gjennomført på grunn av vær.

Av landets 12 (inkludert Evenes fra 2015) ambulanshelikopterbasen er det kun basen på Dombås og Ål som ikke er lokalisert i nærhet av fjord og/eller kyst. Operasjonsområdet til disse to basene dekker således i all hovedsak innlandskommuner. For disse basene er det til sammenligning i gjennomsnitt 9 prosent av ønskede oppdrag som ikke har blitt gjennomført på grunn av vær, mot tilsvarende for ambulanshelikopteret i Brønnøysund på 12 prosent og for Tromsø 9 prosent. Dette gir en indikasjon på at det kan være andre forhold enn lokalisering av kommunen ved kyst eller innland som også har betydning for gjennomføringsevnen av ønskede oppdrag. Slike forhold kan være lokale geografiske og meteorologiske forhold som gjør det mer utfordrende å kunne gjennomføre oppdrag til enkelte kommuner kontra andre, og det kan også innvirke på gjennomføringsgraden hvilken geografisk nærhet det er mellom basen og kommunen som rekvirerer oppdraget.

5.5.3 Karakteristikk ved oppdragsprofilen ved base Brønnøysund og base Tromsø

Samtidighetskonflikt

Oppdragsaktiviteten ved de to basene er noe forskjellig med flere ønskede og gjennomførte oppdrag ved base Tromsø, hvilket er naturlig ved at basen dekker et større operasjonsområde med en større befolkningmengde. Dermed er det flere samtidighetskonflikter registrert for ambulanshelikopteret i Tromsø enn tilsvarende for Brønnøysund.

Pasientenes alvorlighetsgrad

Registrert NACA score indikerer en forskjell i alvorlighetsgrad mellom pasientene som kommer under behandling av ambulanshelikopteret i Brønnøysund kontra ambulanshelikopteret i Tromsø. NACA score 3 forekommer oftest ved base Brønnøysund, og NACA score 4 til 6 utgjør 47 prosent av total NACA score fordeling. Tilsvarende for base Tromsø er NACA score 4 og NACA score 4 til 6 utgjør 64 prosent. Til sammenligning fikk

59 prosent av gjennomførte oppdrag i 2011 NACA score 4 til 6 for landets ambulanshelikoptre (Akuttutvalgets delrapport, 2014).

Hvorfor det er slik er det ikke til denne oppgaven å gi et klart svar på, men det er noen ulikheter ved de to basene som kan være en del av forklaringen Base Tromsø er lokalisert ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) som er sykehuset med høyest behandlingsnivå i landsdelen. De to andre lokalsykehusene i operasjonsområdet til base Tromsø er Harstad og Narvik. Både Harstad og Narvik har relativt mange flere rekvirerte oppdrag i perioden i forhold til de nærmeste nabokommunene. Dette kan skyldes en generelt større befolkning, men også at pasienter med høy NACA score er ankommet sykehusene først for stabilisering før videre transport med ambulanshelikopteret til UNN.

Base Brønnøysund er sammen med base Dombås, Ål og Evenes (fra 2015) de eneste ambulanshelikopterbasene som ikke er lokalisert i nærheten av et lokalsykehus. På Helgeland er det 3 lokalsykehus i Mo i Rana, Mosjøen og Sandnessjøen som majoriteten av befolkningen er bosatt i nærheten av. Ved at ambulanshelikopteret for Helgelandssykehuset er lokalisert i Brønnøysund er det derfor nærliggende å anta at for mange av pasientene med høy NACA score er transport med bilambulans til et av sykehusene raskere. Der vil disse pasientene bli stabilisert før videre transport til UNN med ambulansfly. For base Brønnøysund er det nærmeste lokalsykehuset lokalisert i Sandnessjøen. Det at Brønnøy kommune har rekvirert 23 prosent av samtlige ønskede oppdrag for ambulanshelikopteret i perioden 2006 til 2013 kan også være en indikator på at ambulanshelikopteret i Brønnøysund har lavere NACA score på sine pasienter i forhold til resten av landets ambulanshelikoptre.

Hastegrad akutt

Det er ikke umiddelbart lett å peke på forklaringer til forskjell i hastegrad på oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* mellom ambulanshelikopteret i Brønnøysund og Tromsø. Men statistikken viser at ambulanshelikopteret i Tromsø har færre ikke gjennomførte oppdrag på grunn av *vær* enn Brønnøysund, men i tillegg så er det en lavere andel av *hastegrad akutt* på disse oppdragene. For ambulanshelikopteret i Tromsø har 50 prosent *hastegrad akutt* av oppdrag ikke gjennomført på grunn av *vær* – tilsvarende for ambulanshelikopteret i Brønnøysund er 80 prosent.

5.6 Oppsummering

I dette kapittelet har følgende hovedpunkter blitt beskrevet:

- Nytte-kostnadsanalysen av tiltaks alternativet ga en netto nåverdi på -181 millioner kroner basert på de forutsetningene analysen bygger på. En positiv netto nåverdi vil oppnås fra og med 15 oppdrag (avrundet).
- Ambulanshelikopteret i Brønnøysund har prosentvis flere ønskede oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av vær enn tilsvarende for ambulanshelikopteret i Tromsø, og det er tilfelle både i sommerhalvåret og vinterhalvåret. Av disse oppdragene er det i tillegg 80 prosent som har hastegrad akutt for ambulanshelikopteret i Brønnøysund mot tilsvarende 50 prosent for Tromsø.
- Analysert statistikk gir ikke et klart grunnlag for å kunne konkludere med en forskjell mellom kyst og innland med hensyn til påliteligheten for at ambulanshelikopteret gjennomfører ønskede oppdrag.

6. Konklusjon

Ved å bruke tilgjengelige medisinske studier om bruk av ambulanshelikopter som empiri for de forutsetninger som er lagt til grunn for gjennomføringen av nytte-kostnadsanalysen, er konklusjonen på problemstillingen at det vil være samfunnsøkonomisk ulønnsomt å innføre tiltaksalternativet og således anbefales det ikke å innføre det.

Samfunnsøkonomiske analyser skal benyttes til å klarlegge, systematisere og synliggjøre informasjon som er relevant for å på best mulig måte kunne ta beslutning om et tiltak skal innføres eller ei. En eventuell innføring av tiltaksalternativet slik det er beskrevet i denne oppgaven er ikke opp til å bestemme verken for norske luftfartsmyndigheter, helsemyndigheter eller Luftambulansetjenesten ANS. Uavhengig om nytte- og kostnadskomponentene benyttet i denne samfunnsøkonomiske analysen er riktig anvendt eller ei, så viser registrert virksomhetsdata at oppdragsmengden ved de fleste ambulanshelikopterbasene er i en slik størrelsesorden at det mest sannsynlig vil påvirke flysikkerheten negativt å innføre tiltaksalternativet i sin beskrevne form – selv om målsetningen er nettopp å øke flysikkerheten. Med tanke på hvor få ønskede oppdrag som i dag ikke blir gjennomført på grunn av *tjenestetid* synes det uforsvarlig å eventuelt skulle øke kostnadene så mye for noe som vil ha negativ nytte, og samtidig vil en slik kostnadsøkning kunne true både kapasitet og struktur på hele ambulanshelikopterdelen av luftambulansetjenesten.

Luftambulansetjenesten spiller en viktig rolle i å kunne tilby tilnærmet lik tilgang til akuttmedisinske tjenester uavhengig av bosted, og det er rimelig å forvente at betydningen av denne rollen vil øke i årene framover. En stadig større sentralisering av spesialisthelsetjenesten til færre sykehus bidrar til å øke det prehospitale rom – tiden det tar fra skade eller sykdom oppstår til pasient er under endelig behandling ved sykehus. Det har vært en rivende utvikling av det medisinske tekniske utstyret som har muliggjort å bringe med ut til pasienten ultralyd, hjerte- lungemaskin og CT røntgen maskin⁷. Dette er utstyr som inntil nylig var store innretninger og i hovedsak stasjonært på det enkelte sykehus, men som med dagens teknologi er blitt gjort mobilt og tilgjengelig for å bringes med blant annet i ambulanshelikopter. Tidlig og riktig behandling av skade og sykdom kan ha stor betydning for det videre forløp med hensyn til behovet for behandling på sykehus og senere livskvalitet.

⁷ I oktober 2014 ble en av få slagambulanser i verden satt i drift ved Sykehuset Østfold. Teknologien er foreløpig kun tilgjengelig for bruk i bilambulanse, men kanskje om noen år vil det være mulig å installere slikt utstyr i ambulanshelikoptre?

Ambulansehelikopter bemannet med anestesilege spiller en viktig rolle i å redusere det prehospitalt rommet og det er derfor viktig at tilgjengeligheten er høy – året rundt. I det regjeringsoppnevnte Akuttutvalgets delrapport til Helse- og omsorgsdepartementet (2014) blir det beskrevet om dagens pasient en pasient som er langt mer aktiv i å orientere seg om helsetjenester og offere vil stille krav om tilgang til nye og bedre behandlingsformer. Det er rimelig å anta at forventningene i befolkningen til en god og tilgjengelig luftambulansetjeneste vil være høy fremover og da må investeringene i tjenesten gå til å øke tilgjengeligheten på de områder hvor det vil ha en størst mulig positiv effekt for de pasienter tjenesten skal yte hjelp til.

Virksomhetsdata som er analysert i denne oppgaven har vist at vær og samtidighetskonflikter utgjør en større andel av ønskede oppdrag som ikke blir gjennomført enn hva tilfellet er for tjenestetid. I en tid hvor kostnadene til driften av luftambulansetjenesten har økt mer enn aktivitetsveksten (Akuttutvalgets delrapport til Helse- og omsorgsdepartementet, 2014) er det enda viktigere å benytte ressursene til tiltak som vil gi mest mulig nytte for pasientene. I så måte virker det mer fornuftig å bruke de investeringskostnadene tiltaksalternativet er anslått til å medføre på tiltak som vil kunne redusere oppdrag som ikke blir gjennomført på grunn av vær og *samtidighetskonflikt*.

Kritikk

I tillegg til det som allerede er nevnt om validiteten av forutsetningene benyttet for nyttekomponenten i nytte-kostnadsanalysen, så er det i analysen forutsatt at ambulanshelikopterdelen av luftambulansetjenesten vil forholde seg statisk i analyseperioden. Det vil naturligvis ikke være tilfelle da statistikken viser en jevn økning i aktiviteten hvilket vil medføre økning i kostnadene, en økning som vil komme i tillegg til økningen i de faste driftskostnadene. Kostnadskomponenten benyttet i analysen inkluderer ikke de økte kostnadene tiltaksalternativet vil medføre for legebemanningen. Denne kostnadsøkningen er foreløpig ikke beregnet av Luftambulansetjenesten ANS, men den vil med alle andre forhold uendret gjøre tiltaksalternativet enda mer samfunnsøkonomisk ulønnsomt.

Det er en svakhet ved den kvantitative metoden benyttet i oppgaven ved at den kun støtter seg på analyse av registrert virksomhetsdata. Dette valget av metode har gjort det umulig å konstruere et spørreskjema som i enda større grad vil være dekkende for problemstilling og forsknings spørsmål. I tillegg ville det vært en styrke for oppgaven om jeg hadde kombinert

den med en kvalitativ tilnærming med å intervju personell tilknyttet base Brønnøysund og base Tromsø. Det vil gi verdifull bakgrunnsinformasjon som virksomhetsdataene alene ikke kan gi.

Forslag til videre forskning

Analysen av virksomhetsdata gir ikke et empirisk grunnlag for å kategorisk bekrefte eller avkrefte at det er en forskjellig i tilgjengelighet, og dermed pålitelighet, mellom kyst og innland. Analysen har også påvist forskjeller i gjennomføringsgrad på grunn av vær mellom de ulike basene. Ved å benytte en kvalitativ metode ville det være interessant å undersøke nærmere hva årsaken er til at ønskede oppdrag ikke blir gjennomført på grunn av vær. Hvordan vurderes værforholdene av den enkelte besetning? Er det ulik tilgang på værinformasjon mellom basene og hvor god er den informasjon som er tilgjengelig? Bli teknologien ambulanshelikoptrene er utstyrt med optimalt benyttet, og er det forskjeller mellom besetningene? Har avstanden mellom oppdragssted og basen betydning for gjennomføringsgraden? Til det siste spørsmålet er en hypotese at avstanden mellom oppdragssted og basen utgjør en større betydning enn om oppdragsstedet er lokalisert ved kysten eller innlandet. Nytteverdien med bruk av ambulanshelikopter er blant annet tidsfaktoren, hvor den vil være større jo nærmere avstanden er mellom basen og oppdragsstedet. Derfor antas det at kommuner nært basen vil rekvirere flere ønskede oppdrag med dertil høy gjennomføringsgrad. Det vil gjøre besetningene vil bli bedre kjent i området til disse kommunene enn hva tilfellet vil være for kommuner lengre unna. Det bedre kjent man er i et område, det bedre kjenner man til forskjellige hindre (spenn, master, etc), og lavere blir terskelen for å akseptere oppdrag.

De medisinske studier som er gjennomført av nytteverdien med legebemannet ambulanshelikoptre begynner å bli en del år. Med tanke på den utvikling som har vært innen akuttmedisinsk kompetanse og det medisinske tekniske utstyret som nå er tilgjengelig prehospitalt kan det hende at nytteverdien har økt i forhold til hva tidligere undersøkelser har konkludert med. Studien foretatt i Danmark (Hesselfeldt et al, 2013) understøtter en slik antakelse. Når den første nye ambulanshelikopterbasen i Norge siden 1990-tallet nå skal etableres på Evenes så virker det å kunne være en god anledning til å gjennomføre en tilsvarende studie som Hesselfeldt et al (2013) gjennomførte i Danmark. Kan hende er et slikt forskningsprosjekt allerede etablert?

Litteraturliste

- Akuttutvalgets delrapport. Akuttutvalgets delrapport til Helse- og omsorgsdepartementet. Rapport. Oslo: *Akuttutvalget*, 2014.
- Andersen, Rune (2007). *Når det haster – Norsk Luftambulans gjennom 30 år*. Oslo: Orion.
- Barrios, José Manuel Rodriguez, Ferran Pérez Alcántara, Carlos Crespo Palomo, Paloma González García, Enrique Antón De Las Heras, Max Brosa Riestra. "The use of cost per life year gained as a measurement of cost-effectiveness in Spain. A systematic review of recent publications." *Editorial Manager(tm) for The European Journal of Health Economics Manuscript Draft* 2012; Manuscript Number: EJHE-D-10-00140R1
- BSL D 2-4. Forskrift om arbeidstid med mer for besetningsmedlemmer i sivile luftfartøyer. 2005. Oslo: *Samferdselsdepartementet*.
- Brustugun, O T, B Møller og Å Helland "Years of life lost as a measure of cancer burden on a nation level". *British Journal of Cancer* (2014) 111, 1014-1020
- Bye, R J, J Seljelid, B Heide, G Lillehammer, B Aasprang, S Antonsen, J E Vinnem og B Bø. "Sikkerhetsstudie innlandshelikopter". 2013. Hovedrapport. Oslo: *Safetec Nordic AS*.
- Bråthen, Svein, Knut S Eriksen, Steinar Johansen, Marit Killi, Leif M Lillebakk, Lage Lyche, Edvard T Sandvik, Sverre Strand og Harald Thune-Larsen. "Samfunnsmessige analyser innen luftfart. Samfunnsøkonomi og ringvirkninger". Rapport 0606 a. *Møreforskning*, 2006.
- Brøcker, Anne, Susanne Reindahl Rasmussen, Marie Brandhøj Wiuff og Iben Emilie Christensen. "Akuttlægehelikopter i Jylland. Evaluering af forsøg med akuttlægehelikopter i Region Midtjylland og Region Nordjylland". Rapport. København: *Dansk Sundhedsinstitutt*, 2012.04.
- Bråthen, Svein, Knut S Eriksen, Harald M Hjelle, Steinar Johansen, Leif M. Lillebakk, Lage Lyche, Edvard T Sandvik og Sverre Strand. "Samfunnsmessige analyser inne luftfart". Rapport 0606 b. *Møreforskning*, 2006.
- Chapman, R H, M Berger, M C Weinstein, J C Weeks, S Goldie, P J Neumann. "When does quality-adjusting life-years matter in cost-effectiveness analysis?" *Health Econ* 2004; 13 : 429-36.
- DNL, 2014. "Blodoverføring i luften vil redde flere liv". *Den norske legeförening, Legeföreningen/Nyheter/2014*. <http://legeforeningen.no/Nyheter/2014/Blodoverforing-i-luften-vil-redde-flere-liv/>
- Haug, Bjørn, Anders Årvall, Svein-Arne Monsen. "Luftambulansens pålitelighet – en undersøkelse i tre kommuner på Helgeland". *Tidsskr Nor Legeforen* nr. 11, 2009; 129: 1089–93
- Helsedirektoratet. Fremtidens legespesialister – en gjennomgang av legers spesialiststruktur og -innhold. Oslo: *Helsedirektoratet*, 2014. (IS-2079-2)

- Helsedirektoratet, 2012. "Økonomisk evaluering av helsetiltak – en veileder". Oslo: *Helsedirektoratet*, 2012. (IS-1985)
- Helse Nord. Ambulansehelikopter mellom Bodø og Tromsø – utredning av kapasitet og struktur. Utredningsrapport. Bodø: *Helse Nord*, 21/12/12.
- Helse Nord. Lauritsen, Kenneth "Høring om spesialistutdanning: Store konsekvenser for mindre sykehus", *Helse Nord (forside, aktuelt)*, 7/10/2014. <http://www.helse-nord.no/aktuelt/store-konsekvenser-for-mindre-sykehus-article123117-19948.html>
- 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
- Hospitalet AS. Helgelandssykehuset HF Utviklingsplan. Lysaker: *Hospitalet AS*. 17/10/2014
- Hotvedt, R, I S Kristiansen, O H Førde, J Thoner, S M Almdahl, G Bjørsvik, L Berge, A C Magnus, K Mamen, T Sparr og K Ytre-Arne. "Wich groups of patients benefit from helicopter evacuation?" *The Lancet* vol 347, May 18 1996
- Jacobsen, Dag Inge (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Kristiansand S.: Høyskoleforlaget.
- Kurola, J, M Wangel, A Uusaro og E Ruokonen. "Paramedic helicopter emergency service in rural Finland – do benefits justify the cost?" *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 779-784
- LAA, 2014. "World's first pre-hospital REBOA performed." *London's Air Ambulance, Our Service*. <http://londonsairambulance.co.uk/our-service/news/2014/06/we-perform-worlds-first-pre-hospital-reboa>
- Lereim, Inngard, Rut Prietz, Mali Strand, Even Klinkenberg, Merete Ellefsen, Gunnar Misvær, Vegard Nore, Gase Handeland og Bjørn Jamtli. "Læring for bedre beredskap. Helseinnsatsen etter terrorhendelsene 22. Juli 2011". Rapport. Oslo: *Helsedirektoratet*, 2012. (IS-1984)
- Lossius, H M, E Søreide, R Hotvedt, S A Hapnes, O V Eilsen, O H Førde og P A Steen. "Prehospital advanced life support provided by specially trained physicians: is there a benefit in terms of life years gained?" *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 771-778
- Luftambulansetjenesten ANS, 2014. "Historie og om oss". <http://www.luftambulanse.no/historie-og-om-oss>

Luftambulansetjenesten. Jensen, Roy Inge. "Possible consequences of new rules on flight and duty time limitations and rest requirements (FTL) for HEMS-crew". Tjenesteskriver. Bodø: *Luftambulansetjenesten ANS*, 10/12/2013.

Luftambulansetjenesten ANS, 2013. "Protokoller fra styremøter".
<http://www.luftambulanse.no/protokoller-fra-styremøter>

Luftambulansetjenesten ANS, 2014. "Protokoller fra styremøter".
<http://www.luftambulanse.no/protokoller-fra-styremøter>

Luftambulansetjenesten. Virksomhetsdataregistrering innen luftambulansetjenesten (LABAS) 2006-2013.

NLA. Stiftelsen Norsk Luftambulanse, 2014. "Kort fortalt om stiftelsen".
<http://www.norskluftambulanse.no/om-nla/kort-fortal/stiftelsen/>

Nord, Erik. "Helseøkonomi – kort innføring i nytte-kostnads-analyser" *Tidsskr Nor Legeforen* 2002; 122:2719 – 22

NOU 1997: 27. "Nytte-kostnadsanalyser, Prinsipper for lønnsomhets-vurderinger i offentlig sektor". Oslo: *Finans- og tolldepartementet*

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

NOU 2009:10. "Fordelingsutvalget". Oslo: *Finansdepartementet*

NOU 2012:16. "Samfunnsøkonomiske analyser". Oslo: *Finansdepartementet*

Ot prp nr 66 (2000-2001). Om lov om helseforetak m.m. (helseforetaksloven). Oslo: Sosial- og helsedepartementet, 2001.

Raatinieniemi, L, 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

Robberstad, Bjarne "QALYs vs DALYs vs LYs gained: What are the differences, and what difference do they make for health care priority setting?". *Norsk Epidemiologi* 2005; 15 (2): 183-191

Senter for statlig økonomistyring. 2010. "Håndbok for samfunnsøkonomiske analyser". Veileder. Oslo: SSØ 10/2010.

Statistisk sentralbyrå. Tabell 05375: Forventet gjestående levetid, etter kjønn og alder.

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

Sælensminde, Kjartan (2014). ”Innspill til ny oppdatering av reduserte helsekostnader for gående og syklende, samt konsistensvurderinger av verdsetting av liv og helse anvendt i ulike sammenhenger i Statens vegvesens Håndbok 140”. Notat. Oslo: *Helsedirektoratet*.

Sælensminde, Kjartan (2007). ”Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser”. Oslo: *Helsedirektoratet*. (IS-1435)

Sælensminde, Kjartan (2010). ”Vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet”. Oslo: *Helsedirektoratet*. (IS-1435)

Thorsnæs, Geir. (2014, 3. oktober). Norges Befolkning. I Store norske leksikon. Hentet 5. desember 2014 fra https://snl.no/Norges_befolkning.

Wikipedia, 2014. ”Ekstrakorporal membranoksygenering”.
http://no.wikipedia.org/wiki/Ekstrakorporal_membranoksygenering

Wikipedia, 2014. ”Finnmark, Troms, Nordland og Nord-Trøndelag”.
<http://no.wikipedia.org/wiki/Finnmark>
<http://no.wikipedia.org/wiki/Troms>
<http://no.wikipedia.org/wiki/Nordland>
<http://no.wikipedia.org/wiki/Nord-Trøndelag>

Wikipedia, 2014. ”Injury Severity Score”.
http://en.wikipedia.org/wiki/Injury_Severity_Score

Wikipedia, 2014. ”NACA score”. http://en.wikipedia.org/wiki/NACA_score

Wikipedia, 2014. ”Triage”.
<http://no.wikipedia.org/wiki/Triage>

Tabell V.1: Samlet virksomhetsdata for vinterhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

Rekvirert kommune (>5 oppdrag i perioden 2006 til 2013)	Oppdrag										Vær										Hastegrad akutt og ikke gjennomført pga vær														
	Ønskede	Gjennomført	Prosent	Jan	Feb	Mar	Okt	Nov	Des	Ikke gjennomført	Prosent	Jan	Feb	Mar	Okt	Nov	Des	Ikke gjennomført	Prosent av ønskede	Prosent av ikke gjennomført	Jan	Feb	Mar	Okt	Nov	Des	Akutt og vær	Prosent av vær	Jan	Feb	Mar	Okt	Nov	Des	
	n	n	%	n	n	n	n	n	n	n	%	n	n	n	n	n	n	n	%	%	n	n	n	n	n	n	n	%	n	n	n	n	n	n	
Rødøy	51	26	50,98	3	4	7	4	3	5	25	49,02	4	4	7	3	2	5	15	29,41	60,00	3	2	3	1	2	4	13	86,67	2	2	3	1	2	3	
Rana	132	36	27,27	5	7	3	7	7	7	96	72,73	12	13	28	13	17	13	46	34,85	47,92	8	7	13	6	6	6	30	65,22	6	6	9	3	3	3	
Træna	57	35	61,40	10	7	4	4	6	4	22	38,60	6	4	4	1	1	6	15	26,32	68,18	5	2	3	1	0	4	4	26,67	1	0	2	0	0	1	
Lurøy	62	36	58,06	9	4	9	6	6	2	26	41,94	7	5	4	5	3	2	10	16,13	38,46	2	1	2	1	2	2	10	100,00	2	1	2	1	2	2	
Nesna	42	29	69,05	5	3	3	4	6	8	13	30,95	2	3	3	2	1	2	5	11,90	38,46	0	1	2	1	0	1	4	80,00	0	1	2	1	0	0	
Hemnes	53	19	35,85	1	3	5	5	4	1	34	64,15	2	7	4	10	7	4	10	18,87	29,41	1	1	3	2	2	1	9	90,00	1	1	3	2	1	1	
Dønna	34	14	41,18	2	2	4	2	2	2	20	58,82	6	3	5	3	2	1	11	32,35	55,00	3	1	4	2	1	0	11	100,00	3	1	4	2	1	0	
Leirfjord	19	7	36,84	0	1	2	2	1	1	12	63,16	1	2	5	2	1	1	2	10,53	16,67	0	1	0	0	0	1	2	100,00	0	1	0	0	0	1	
Herøy (N.)	57	36	63,16	4	9	6	4	5	8	21	36,84	1	4	3	3	6	4	8	14,04	38,10	1	1	1	0	2	3	7	87,50	1	1	1	0	2	2	
Vefsn	156	68	43,59	7	13	15	20	6	7	88	56,41	15	13	10	10	22	18	36	23,08	40,91	6	6	5	2	9	8	26	72,22	5	3	3	2	6	7	
Alstahaug	93	56	60,22	10	7	8	9	13	9	37	39,78	4	2	8	6	7	10	12	12,90	32,43	2	1	3	2	0	4	5	41,67	0	0	2	0	0	3	
Hattfjellidal	55	32	58,18	2	5	9	6	5	5	23	41,82	4	2	5	4	6	2	10	18,18	43,48	1	2	3	1	3	0	9	90,00	1	1	3	1	3	0	
Vevelstad	16	12	75,00	2	0	2	4	3	1	4	25,00	1	0	1	0	1	1	2	12,50	50,00	1	0	1	0	0	0	2	100,00	1	0	1	0	0	0	
Vega	85	59	69,41	6	13	12	8	7	13	26	30,59	5	7	5	4	3	2	18	21,18	69,23	4	3	5	2	2	2	16	88,89	3	3	5	1	2	2	
Grane	65	21	32,31	4	5	3	4	2	3	44	67,69	10	3	5	9	6	11	16	24,62	36,36	6	2	1	3	2	2	16	100,00	6	2	1	3	2	2	
Brønnøy	615	457	74,31	77	85	83	72	71	69	158	25,69	29	20	37	30	22	20	43	6,99	27,22	14	5	11	6	3	4	31	72,09	9	5	8	5	2	2	
Sømna	109	67	61,47	11	9	16	9	7	15	42	38,53	5	6	6	5	7	13	15	13,76	35,71	2	4	2	1	1	5	14	93,33	2	4	1	1	1	5	
Bindal	66	47	71,21	7	12	4	7	6	11	19	28,79	7	2	0	2	2	6	9	13,64	47,37	4	1	0	0	2	2	9	100,00	4	1	0	0	2	2	
Leka	21	12	57,14	3	3	1	1	1	3	9	42,86	3	1	0	1	1	3	6	28,57	66,67	2	0	0	1	0	3	5	83,33	2	0	0	1	0	2	
Namsskogan	32	15	46,88	0	4	4	2	3	2	17	53,13	4	1	1	5	2	4	9	28,13	52,94	3	1	1	2	1	1	9	100,00	3	1	1	2	1	1	
Røyrvik	24	11	45,83	1	2	5	1	1	1	13	54,17	1	3	5	1	0	3	8	33,33	61,54	1	2	5	0	0	0	7	87,50	1	2	4	0	0	0	
Vikna	122	71	58,20	10	16	11	11	12	11	51	41,80	13	5	10	10	7	6	21	17,21	41,18	10	5	1	2	2	1	21	100,00	10	5	1	2	2	1	
Nærøy	152	92	60,53	17	11	13	15	16	20	60	39,47	11	8	8	9	14	10	28	18,42	46,67	8	3	3	2	6	6	26	92,86	8	2	3	1	6	6	
Høylandet	20	10	50,00	1	3	2	2	1	1	10	50,00	2	4	1	0	1	2	4	20,00	40,00	1	0	0	0	1	2	4	100,00	1	0	0	0	1	2	
Fosnes	11	8	72,73	0	0	4	1	1	2	3	27,27	0	1	1	0	0	1	2	18,18	66,67	0	1	0	0	0	1	1	50,00	0	0	0	0	0	1	
Lierne	54	27	50,00	5	4	4	4	5	5	27	50,00	7	1	3	9	3	4	20	37,04	74,07	5	1	2	6	2	4	18	90,00	4	1	2	6	1	4	
Grong	33	15	45,45	3	5	4	0	1	2	18	54,55	2	1	7	3	3	2	6	18,18	33,33	0	1	2	0	3	0	6	100,00	0	1	2	0	3	0	
Flatanger	8	7	87,50	1	0	4	1	0	1	1	12,50	0	0	0	0	0	1	1	12,50	100,00	0	0	0	0	0	1	1	100,00	0	0	0	0	0	1	
Namsos	98	45	45,92	8	6	5	9	11	6	53	54,08	11	7	8	7	9	11	14	14,29	26,42	3	2	3	1	1	4	11	78,57	2	1	2	1	1	4	
Overhalla	9	3	33,33	1	0	0	1	1	0	6	66,67	0	0	3	1	0	2	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Namdalseid	5	3	60,00	0	0	2	0	0	1	2	40,00	0	0	1	0	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Snåsa	6	2	33,33	0	1	0	1	0	0	4	66,67	1	1	0	1	0	1	1	16,67	25,00	0	1	0	0	0	0	1	100,00	0	1	0	0	0	0	
Steinkjer	5	2	40,00	0	1	0	1	0	0	3	60,00	0	0	2	1	0	0	1	20,00	33,33	0	0	1	0	0	0	1	100,00	0	0	1	0	0	0	
Total (n)	2367	1380		215	245	254	227	213	226	987		176	133	190	160	157	171	404			96	58	80	45	53	72	329		78	47	66	36	44	58	
Gjennomsnitt for kommunene (%)			53,83								46,17								18,90	43,72							81,11								
Gjennomsnitt for basen (%)			58,30								41,70								17,07	40,93								81,44							

Tabell V.2: Samlet virksomhetsdata for sommerhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Brønnøysund.

Rekvirert kommune (>5 oppdrag i perioden 2006 til 2013)	Oppdrag										Vær							Hastegrad akutt og ikke gjennomført pga vær																	
	Ønskede	Gjennomført	Prosent	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Ikke gjennomført	Prosent	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Ikke gjennomført	Prosent av ønskede	Prosent av ikke gjennomført	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Akutt og vær	Prosent av vær	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	
	n	n	%	n	n	n	n	n	n	n	%	n	n	n	n	n	n	n	%	%	n	n	n	n	n	n	n	%	n	n	n	n	n	n	
Rødøy	74	51	68,92	8	7	15	6	10	5	23	31,08	2	1	3	7	5	5	3	4,05	13,04	1	0	0	0	1	1	2	66,67	1	0	0	0	0	1	
Rana	137	59	43,07	9	7	8	12	17	6	78	56,93	10	7	14	18	15	14	17	12,41	21,79	5	1	0	2	5	4	11	64,71	4	1	0	2	2	2	
Træna	59	39	66,10	8	6	5	11	6	3	20	33,90	4	3	3	4	3	3	5	8,47	25,00	1	1	0	1	1	1	4	80,00	1	1	0	0	1	1	
Lurøy	80	55	68,75	13	4	14	13	8	3	25	31,25	8	5	4	6	0	2	9	11,25	36,00	2	1	0	5	0	1	7	77,78	2	1	0	3	0	1	
Nesna	50	29	58,00	3	6	6	6	4	4	21	42,00	3	2	4	4	5	3	1	2,00	4,76	0	0	0	0	0	1	1	100,00	0	0	0	0	0	1	
Hemnes	73	34	46,58	2	6	5	10	6	5	39	53,42	6	6	7	10	5	5	4	5,48	10,26	1	0	1	1	0	1	4	100,00	1	0	1	1	0	1	
Dønna	65	34	52,31	8	3	2	13	5	3	31	47,69	4	3	7	6	6	5	4	6,15	12,90	3	0	0	1	0	0	4	100,00	3	0	0	1	0	0	
Leirfjord	32	19	59,38	4	0	3	5	3	4	13	40,63	4	1	2	2	0	4	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Herøy (N.)	67	46	68,66	9	5	6	10	9	7	21	31,34	5	1	5	6	3	1	3	4,48	14,29	0	0	0	1	1	1	3	100,00	0	0	0	1	1	1	
Vefsn	191	114	59,69	27	28	20	13	10	16	77	40,31	12	11	14	12	15	13	12	6,28	15,58	6	3	0	0	2	1	7	58,33	4	1	0	0	2	0	
Alstahaug	76	46	60,53	11	7	7	8	8	5	30	39,47	9	4	4	5	2	6	9	11,84	30,00	3	3	0	1	0	2	6	66,67	1	2	0	1	0	2	
Hattfjellidal	86	57	66,28	12	7	8	8	13	9	29	33,72	5	2	6	6	2	8	8	9,30	27,59	2	1	0	3	1	1	8	100,00	2	1	0	3	1	1	
Vevelstad	29	21	72,41	0	2	7	7	1	4	8	27,59	1	0	4	2	1	0	1	3,45	12,50	0	0	1	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Vega	86	69	80,23	8	12	12	15	10	12	17	19,77	2	2	2	4	5	2	2	2,33	11,76	1	0	0	0	1	0	2	100,00	1	0	0	0	1	0	
Grane	85	38	44,71	5	1	10	11	7	4	47	55,29	8	3	7	9	15	5	10	11,76	21,28	3	0	1	0	4	2	9	90,00	2	0	1	0	4	2	
Brønnøy	588	445	75,68	77	77	71	81	75	64	143	24,32	14	34	25	20	20	30	14	2,38	9,79	3	2	3	2	1	3	8	57,14	2	1	1	2	0	2	
Sømna	151	115	76,16	20	19	12	31	12	21	36	23,84	2	3	6	9	7	9	3	1,99	8,33	0	0	1	0	0	2	1	33,33	0	0	0	0	0	1	
Bindal	83	58	69,88	11	9	14	12	7	5	25	30,12	0	0	7	7	6	5	3	3,61	12,00	0	0	0	1	1	1	2	66,67	0	0	0	0	1	1	
Leka	31	20	64,52	2	5	5	4	0	4	11	35,48	3	0	1	4	3	0	3	9,68	27,27	0	0	1	1	1	0	3	100,00	0	0	1	1	1	0	
Namsskogan	44	25	56,82	5	2	3	6	8	1	19	43,18	4	2	4	1	5	3	6	13,64	31,58	2	0	0	0	3	1	6	100,00	2	0	0	0	3	1	
Røyrvik	27	20	74,07	3	3	3	3	4	4	7	25,93	2	2	0	1	1	1	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Vikna	180	126	70,00	19	23	27	24	20	13	54	30,00	4	4	10	11	11	14	11	6,11	20,37	1	0	2	5	1	2	10	90,91	1	0	2	5	0	2	
Nærøy	192	142	73,96	19	22	18	32	26	25	50	26,04	6	10	4	7	11	12	7	3,65	14,00	0	0	2	2	1	2	6	85,71	0	0	1	2	1	2	
Høylandet	23	14	60,87	1	4	1	6	2	0	9	39,13	1	1	3	1	3	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Fosnes	20	13	65,00	2	2	1	2	3	3	7	35,00	1	1	0	1	3	1	1	5,00	14,29	1	0	0	0	0	0	1	100,00	1	0	0	0	0	0	
Lierne	69	46	66,67	7	8	9	7	7	8	23	33,33	7	4	1	2	7	2	7	10,14	30,43	3	0	0	0	3	1	5	71,43	3	0	0	0	1	1	
Grong	54	32	59,26	7	2	8	5	1	9	22	40,74	4	1	2	4	8	3	5	9,26	22,73	2	0	1	0	0	2	5	100,00	2	0	1	0	0	2	
Flatanger	10	9	90,00	0	3	2	1	2	1	1	10,00	1	0	0	0	0	0	1	10,00	100,00	1	0	0	0	0	0	1	100,00	1	0	0	0	0	0	
Namsos	131	71	54,20	8	8	16	18	14	7	60	45,80	11	8	9	10	14	8	14	10,69	23,33	4	1	0	2	5	2	8	57,14	2	1	0	2	2	1	
Overhalla	7	4	57,14	0	0	3	0	1	0	3	42,86	1	1	0	0	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Snåsa	12	5	41,67	0	2	0	1	0	2	7	58,33	1	0	2	2	1	1	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Steinkjer	6	4	66,67	1	1	0	1	0	1	2	33,33	0	0	0	2	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Levanger	5	1	20,00	0	0	0	0	0	1	4	80,00	0	0	0	2	0	2	1	20,00	25,00	0	0	0	0	0	1	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Total (n)	2823	1861		309	291	321	382	299	259	962		145	122	160	185	183	167	164			45	13	13	28	32	33	124		36	9	8	24	21	26	
Gjennomsnitt for kommunene (%)			62,37							37,63								6,22	18,06								62,62								
Gjennomsnitt for basen (%)			65,92							34,08								5,81	17,05									75,61							

Tabell V.4: Samlet virksomhetsdata for sommerhalvåret i perioden 2006 til 2013, tilknyttet de kommuner som i perioden hadde rekvirert 5 eller flere oppdrag av ambulanshelikopteret i Tromsø.

Rekvirert kommune (>5 oppdrag i perioden 2006 til 2013)	Oppdrag										Vær										Hastegrad akutt og ikke gjennomført pga vær													
	Ønskede	Gjennomført	Prosent	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Ikke gjennomført	Prosent	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Ikke gjennomført	Prosent av ønskede	Prosent av ikke gjennomført	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Akutt og vær	Prosent av vær	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
	n	n	%	n	n	n	n	n	n	n	%	n	n	n	n	n	n	n	n	%	%	n	n	n	n	n	n	n	%	n	n	n	n	n
Hammerfest	9	5	55,56	1	1	1	1	1	0	4	44,44	0	1	1	0	1	1	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Alta	24	15	62,50	2	4	1	6	1	1	9	37,50	1	1	2	4	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Loppa	21	15	71,43	0	6	3	5	1	0	6	28,57	3	0	2	1	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Skjervøy	241	201	83,40	22	32	37	37	35	38	40	16,60	7	3	5	7	5	13	7	2,90	17,50	3	0	0	0	1	3	3	42,86	1	0	0	0	0	2
Kvæangen	104	85	81,73	10	13	17	12	22	11	19	18,27	2	5	2	4	3	3	1	0,96	5,26	0	1	0	0	0	0	1	100,00	0	1	0	0	0	0
Kautokeino	15	10	66,67	1	1	2	4	0	2	5	33,33	0	2	2	1	0	0	2	13,33	40,00	0	2	0	0	0	0	2	100,00	0	2	0	0	0	0
Nordreisa	317	267	84,23	27	48	53	63	42	34	50	15,77	7	6	7	7	12	11	9	2,84	18,00	4	1	0	1	0	3	5	55,56	1	0	0	1	0	3
Karlsøy	105	84	80,00	10	12	15	17	14	16	21	20,00	5	2	3	4	4	3	4	3,81	19,05	4	0	0	0	0	0	1	25,00	1	0	0	0	0	0
Lyngen	126	103	81,75	19	12	17	24	11	20	23	18,25	6	5	1	3	1	7	3	2,38	13,04	1	2	0	0	0	0	2	66,67	1	1	0	0	0	0
Kåfjord	120	88	73,33	19	18	13	12	8	18	32	26,67	13	3	2	4	4	6	4	3,33	12,50	3	0	0	0	0	1	3	75,00	2	0	0	0	0	1
Storfjord	101	84	83,17	15	6	17	20	14	12	17	16,83	1	4	2	4	5	1	2	1,98	11,76	1	0	0	0	0	1	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Tromsø	438	311	71,00	52	55	54	44	56	50	127	29,00	26	16	9	22	22	32	6	1,37	4,72	0	0	1	0	2	3	1	16,67	0	0	0	0	0	1
Balsfjord	142	122	85,92	15	22	23	25	18	19	20	14,08	5	2	3	4	4	2	2	1,41	10,00	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Lenvik	551	461	83,67	79	81	77	83	75	66	90	16,33	17	13	11	16	12	21	14	2,54	15,56	10	2	0	0	1	1	2	14,29	2	0	0	0	0	0
Berg	43	38	88,37	2	8	5	11	3	9	5	11,63	1	1	2	1	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Målselv	227	185	81,50	28	22	45	45	19	26	42	18,50	3	4	3	6	19	7	4	1,76	9,52	2	0	0	1	1	0	1	25,00	0	0	0	0	1	0
Sørreisa	65	58	89,23	9	8	17	8	9	7	7	10,77	1	2	0	3	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Torsken	36	28	77,78	5	1	5	7	6	4	8	22,22	4	0	0	1	2	1	2	5,56	25,00	2	0	0	0	0	0	2	100,00	2	0	0	0	0	0
Tranøy	31	26	83,87	2	7	5	6	4	2	5	16,13	2	0	1	0	2	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Dyrøy	31	24	77,42	2	2	2	6	8	4	7	22,58	0	0	2	0	4	1	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Salangen	55	43	78,18	5	4	6	7	7	14	12	21,82	2	1	1	1	4	3	1	1,82	8,33	0	1	0	0	0	0	1	100,00	0	1	0	0	0	0
Bardu	156	122	78,21	21	21	20	20	22	18	34	21,79	13	3	6	3	2	7	8	5,13	23,53	6	0	0	0	0	2	4	50,00	3	0	0	0	0	1
Lavangen	38	31	81,58	4	3	7	5	10	2	7	18,42	3	1	0	0	2	1	2	5,26	28,57	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Gratangen	22	18	81,82	3	3	0	4	6	2	4	18,18	1	1	0	1	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Ibestad	27	20	74,07	1	2	6	5	3	3	7	25,93	3	1	0	0	0	3	2	7,41	28,57	2	0	0	0	0	0	1	50,00	1	0	0	0	0	0
Andøy	24	18	75,00	1	3	2	9	2	1	6	25,00	1	0	0	1	2	2	1	4,17	16,67	0	0	0	0	0	1	1	100,00	0	0	0	0	0	1
Harstad	375	318	84,80	61	52	50	59	50	46	57	15,20	10	8	14	10	6	9	6	1,60	10,53	4	0	0	0	1	1	3	50,00	2	0	0	0	1	0
Skånland	17	8	47,06	0	2	1	2	1	2	9	52,94	2	2	1	1	2	1	2	11,76	22,22	1	0	0	0	0	1	1	50,00	1	0	0	0	0	0
Evenes	6	6	100,00	0	0	1	0	2	3	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Narvik	142	98	69,01	19	18	19	18	18	6	44	30,99	6	9	4	9	8	8	3	2,11	6,82	1	0	0	1	0	1	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Kvæfjord	9	4	44,44	2	0	1	0	0	1	5	55,56	2	1	0	1	0	1	1	11,11	20,00	1	0	0	0	0	0	1	0,00	1	0	0	0	0	0
Tjeldsund	8	5	62,50	0	0	0	3	1	1	3	37,50	1	0	0	1	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Sortland	6	3	50,00	0	0	0	1	0	2	3	50,00	0	1	2	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Ballangen	13	7	53,85	0	2	0	3	2	0	6	46,15	2	1	2	0	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Bø	8	4	50,00	3	0	0	0	1	0	4	50,00	0	1	1	1	1	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Hadsel	15	14	93,33	3	5	0	3	1	2	1	6,67	1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Lødingen	26	12	46,15	0	5	1	2	4	0	14	53,85	1	3	3	3	3	1	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Tysfjord	10	6	60,00	0	0	3	1	2	0	4	40,00	0	0	0	2	2	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
Total (n)	3704	2947		443	479	526	578	479	442	757		152	103	94	126	137	145	86			48	10	1	3	6	18	35		18	5	0	1	2	9
Gjennomsnitt for kommunene (%)			73,49								26,51								2,49	9,66							26,87							
Gjennomsnitt for basen (%)			79,56								20,44								2,32	11,36							40,70							